

**Bewertung von  
organisatorischen  
Änderungen beim  
Übergang vom  
Leistungsbetrieb über  
den Nachbetrieb bis hin  
zur Stilllegung**

## **Bewertung von organisatorischen Änderungen beim Übergang vom Leistungsbetrieb über den Nachbetrieb bis hin zur Stilllegung**

Stefanie Blum  
Marcel Buchholz  
Matthias Dewald  
Jens Forner  
Albert Kreuser  
Michael Paßens  
Dagmar Sommer  
Jan Stiller  
Vivien Werheid

Juni 2019

### **Anmerkung:**

Das diesem Bericht zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) unter dem Kennzeichen 4716R01321 durchgeführt.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Auftragnehmer.

Der Bericht gibt die Auffassung und Meinung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen.

**Deskriptoren**

Ablauforganisation, Aufbauorganisation, Nachbetrieb, Organisationsänderungen, Sicherheitsmanagementsystem, Stilllegung

## **Kurzfassung**

Mit den veränderten Aufgaben, die mit der Vorbereitung auf und während der Stilllegung eines Kernkraftwerkes anstehen, muss sich die Organisation des Kernkraftwerkes an die neuen Gegebenheiten anpassen. Es werden andere Kompetenzen benötigt und damit je nach Personalstrategie auch anderes Personal. Viele der Aufgaben, die in der Stilllegung verrichtet werden müssen, sind neu gegenüber den Aufgaben im Leistungsbetrieb. Die Abläufe und Strukturen für diese Aufgaben müssen in der Organisation dementsprechend angepasst und abgebildet werden. Dies gilt gleichermaßen für die Aufbauorganisation wie auch für die Ablauforganisation.

In diesem Vorhaben wurde eine Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen eines Kernkraftwerks beim Übergang aus dem Leistungsbetrieb in die Stilllegung entwickelt. Die Veränderungen in den Prozessen der Ablauforganisation mit dem Übergang in die Stilllegung geben Veranlassung, die Erfüllung der Anforderungen an die Prozesse erneut zu überprüfen. Diese Überprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil der in diesem Vorhaben entwickelten Methode.

Die Überprüfungsschritte der Methode verwenden mehrere Merkpostenlisten aus insgesamt ca. 330 Fragen, die aus den Anforderungen des nationalen und internationalen Regelwerks abgeleitet wurden, sowie ein System von ca. 190 Indikatoren. Die Durchführung der Überprüfungsschritte sollte in Form eines Audits stattfinden. Die Fragen der Merkpostenlisten sind durch einen unabhängigen Auditor zu stellen und durch das jeweils mit den Aufgaben und Prozessen vertraute Personal zu beantworten. An die Überprüfungsschritte schließen die Bewertungsschritte an, mittels derer die Organisationsänderung bewertet wird. Hierbei soll insbesondere Verbesserungspotential identifiziert werden.

## **Abstract/Summary**

With the changed tasks associated with the preparation for and during the decommissioning of a nuclear power plant, the organization of the nuclear power plant must adapt to the new conditions. Different competences are required and therefore different personnel depending on the personnel strategy. Many of the tasks that must be performed during decommissioning are new compared to the tasks in power operation. The processes and structures for these tasks must be adapted and represented in the organization appropriately. This applies equally to the organizational structure as well as to the process organization.

In this project, a method was developed for checking and evaluating organizational changes of a nuclear power reactor during the transition from power operation to decommissioning. The changes in the processes of the process organization during the transition from power operation to decommissioning give rise to the fulfilment of the requirements to the processes to be checked again extensively. This examination is an essential component of the method developed in this project.

The verification method uses several checklists comprising a total of approx. 330 questions derived from the requirements of national and international regulations as well as approx. 190 indicators. The verification steps should be carried out in the framework of an audit. The questions of the checklists are to be asked by an independent auditor and answered by the personnel familiar with the tasks and processes. The verification steps are followed by the evaluation steps of the organizational change. In particular potential improvement can be identified.

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Kurzfassung.....</b>	<b>I</b>
	<b>Abstract/Summary.....</b>	<b>II</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung und Überblick.....</b>	<b>1</b>
2	Auswertung des internationalen und nationalen Regelwerks .....	3
2.1	Selektion und Klassifizierung des internationalen Regelwerks .....	3
2.2	Selektion des nationalen Regelwerks .....	6
2.3	Anforderungen an den Sicheren Einschluss .....	6
2.4	Zusammenführen der Regelwerksanforderungen .....	7
<b>3</b>	<b>Identifikation der Anforderungen an die Ablauforganisation .....</b>	<b>9</b>
3.1	Entwicklung einer generischen Ablauforganisation .....	9
3.2	Prozesszuordnung der Regelwerksanforderungen .....	15
3.3	Vorgehensweise zur Erstellung von Prozessbeschreibungen .....	17
<b>4</b>	<b>Identifikation der Anforderungen an die Aufbauorganisation.....</b>	<b>33</b>
4.1	Anforderungen im nationalen Regelwerk .....	33
4.1.1	Anforderungen für Anlagen im Leistungsbetrieb und Nachbetrieb .....	34
4.1.2	Anforderungen für Anlagen in der Stilllegung .....	35
4.2	Anforderungen im internationalen Regelwerk .....	36
4.2.1	Anforderungen für Anlagen im Leistungsbetrieb und Nachbetrieb .....	36
4.2.2	Anforderungen für Anlagen in Stilllegung .....	37
4.3	Entwicklung eines generischen Modells der Aufbauorganisation .....	39
<b>5</b>	<b>Einbeziehung von Erkenntnissen aus anderen Vorhaben.....</b>	<b>47</b>
5.1	Erkenntnisse aus dem Vorhaben 4716R01310, Analyse und fachliche Bewertung von Maßnahmen beim Nachbetrieb von Kernkraftwerken, beim Betrieb von Forschungsreaktoren und bei kerntechnischen Anlagen in Stilllegung nach § 7 AtG.....	47
5.2	Erkenntnisse aus dem Vorhaben 3614R01303, Sicherheitstechnisch relevante Fehlermechanismen in der Nachbetriebsphase.....	51

5.3	Erkenntnisse aus dem Vorhaben 4715R01342, Untersuchungen zu sicherheitstechnisch bedeutsamen Aspekten bei der Dekontamination von Reaktorkühlkreisläufen in Kernkraftwerken .....	52
5.4	Erkenntnisse aus meldepflichtigen Ereignissen .....	54
<b>6</b>	<b>Entwicklung von Indikatoren und einer Merkpostenliste .....</b>	<b>63</b>
6.1	Entwicklung von Indikatoren .....	63
6.2	Entwicklung einer Merkpostenliste .....	65
<b>7</b>	<b>Entwicklung einer Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen .....</b>	<b>67</b>
7.1	Relevante Arbeitsergebnisse aus den vorangegangenen Arbeitspaketen.....	67
7.2	Entwicklung und Darstellung der Überprüfungsschritte .....	68
7.3	Bewertung der Ergebnisse aus den Überprüfungsschritten .....	72
7.4	Anwendung der Methode.....	77
7.5	Zusätzliche Überprüfungsmöglichkeiten von Organisationsänderungen ..	77
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>79</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>83</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>87</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>89</b>
<b>A</b>	<b>Indikatoren und Merkpostenliste.....</b>	<b>91</b>
A.1	Verantwortung der Leitung.....	92
A.2	Anforderungen an die Aufbauorganisation .....	94
A.3	Anforderungen an die Ablauforganisation .....	96
A.4	Unternehmenspolitik .....	97
A.5	Unternehmensziele .....	98
A.6	Finanzmanagement .....	99
A.7	Personalplanung.....	101
A.8	Managementsystem .....	104

A.9	Managementreview .....	107
A.10	Kommunikation .....	108
A.11	Sicherheitskultur .....	110
A.12	Instandhaltung .....	112
A.13	Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen .....	119
A.14	Reststoff- und Abfallmanagement .....	122
A.15	Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb .....	124
A.16	Rückbauplanung und -durchführung .....	127
A.17	Erfahrungsrückfluss .....	130
A.18	Abwicklung und Durchführung von Projekten .....	138
A.19	Sicherheitsanalysen und -überprüfungen .....	140
A.20	Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung .....	142
A.21	Qualifikation und Schulung des Personals .....	145
A.22	Materialwirtschaft .....	149
A.23	Organisationsänderung .....	151
A.24	Notfallschutz .....	153
A.25	Brandschutz .....	155
A.26	Anlagensicherung und IT-Sicherheit .....	157
A.27	Anlagenüberwachung .....	158
A.28	Dokumentation .....	163
A.29	Genehmigung und Aufsicht .....	166
A.30	Arbeitssicherheit .....	167
<b>B</b>	<b>Anforderungskataloge und Prozessbeschreibungen .....</b>	<b>169</b>
B.1	Verantwortung der Leitung .....	170
B.2	Aufbauorganisation .....	177
B.3	Ablauforganisation .....	186
B.4	Unternehmenspolitik .....	188
B.5	Unternehmensziele .....	189
B.6	Finanzmanagement .....	190
B.7	Personalplanung .....	193
B.8	Managementsystem .....	197

B.9	Managementreview .....	209
B.10	Kommunikation .....	211
B.11	Sicherheitskultur .....	217
B.12	Instandhaltung .....	221
B.13	Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen .....	230
B.14	Reststoff- und Abfallmanagement .....	234
B.15	Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb .....	244
B.16	Rückbauplanung und -durchführung .....	249
B.17	Erfahrungsrückfluss .....	271
B.18	Abwicklung und Durchführung von Projekten .....	277
B.19	Sicherheitsanalysen und -überprüfungen .....	279
B.20	Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung .....	290
B.21	Qualifikation und Schulung des Personals .....	296
B.22	Materialwirtschaft .....	301
B.23	Organisationsänderung .....	305
B.25	Notfallschutz .....	308
B.26	Brandschutz .....	313
B.27	Anlagensicherung und IT-Sicherheit .....	315
B.28	Anlagenüberwachung .....	316
B.29	Dokumentation .....	328
B.30	Genehmigung und Aufsicht .....	333
B.31	Arbeitssicherheit .....	338

# 1 Einleitung und Überblick

Dieses Eigenforschungsvorhaben geht der Frage nach, wie man organisatorische Veränderungen von Kernkraftwerken beim Übergang vom Leistungsbetrieb über den Nachbetrieb in die Stilllegung bewerten kann.

Die Organisation eines Kernkraftwerkes ist das Bindeglied zwischen der sozialen Komponente „Mensch“ und der Komponente „Technik“ und wird daher häufig mit diesen beiden Komponenten in dem Begriff MTO (Mensch-Technik-Organisation) verwendet. Die Organisation ordnet und organisiert die Abläufe und den Aufbau eines Unternehmens. In diesem Zusammenhang unterscheidet man deshalb auch die Ablauforganisation und die Aufbauorganisation. Die Ablauforganisation beschreibt und umfasst die Arbeitsabläufe und basiert häufig auf den Prozessen eines Unternehmens. Durch die Ablauforganisation werden die Aktivitäten zur Aufgabenerfüllung geregelt. Die Aufbauorganisation beschreibt die Organisationsstrukturen (bspw. Rollen und Funktionen von Abteilungen oder Personen) eines Unternehmens. Der Schwerpunkt der Aufbauorganisation liegt in der Verteilung der Aufgaben.

Mit den veränderten Aufgaben, die mit der Vorbereitung auf und während der Stilllegung eines Kernkraftwerkes anstehen, muss sich die Organisation auf geeignete Weise an diese neuen Gegebenheiten anpassen. Der Begriff Stilllegung bezeichnet innerhalb dieses Vorhabens die zeitliche Phase eines Kernkraftwerkes, die nach Inanspruchnahme der ersten Stilllegungsgenehmigung beginnt. Die Stilllegung umfasst den Restbetrieb und den Rückbau. Als Restbetrieb wird (gemäß Stilllegungsleitfaden) der Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme sowie der Betrieb der für den Abbau von Komponenten, Systemen und Gebäuden notwendigen Einrichtungen nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung bezeichnet. Unter Rückbau werden innerhalb dieses Vorhabens alle Tätigkeiten der Stilllegung zusammengefasst, die nicht dem Restbetrieb zuzuordnen sind. Typische Tätigkeiten des Rückbaus sind beispielsweise die Dekontamination, die Demontage (von Anlagen und Gebäuden) oder die Freimessung.

Für die neuen Gegebenheiten werden andere Kompetenzen als für den Betrieb benötigt und damit je nach Personalstrategie auch anderes Personal. Viele der Aufgaben, die in der Stilllegung verrichtet werden, sind neu gegenüber den Aufgaben im Leistungsbetrieb. Die Abläufe und Strukturen für diese Aufgaben müssen in der Aufbau- und Ablauforganisation dementsprechend angepasst und abgebildet werden.

Dieses Vorhaben beschäftigt sich mit derartigen organisatorischen Veränderungen in Kernkraftwerken beim Übergang vom Leistungsbetrieb in die Stilllegung. Das Management von organisatorischen Veränderungen (Veränderungsmanagement, englisch: Change Management) ist seit vielen Jahrzehnten Gegenstand der Forschung. Ein Veränderungsprozess wird hierbei üblicherweise in unterschiedliche Phasen eingeteilt. Das Management der Veränderung selbst ist nicht Fokus dieses Vorhabens. Im Fokus steht vielmehr die Frage, wie man organisatorische Veränderungen aus sicherheitstechnischer Sichtweise überprüfen und bewerten kann. Für die Überprüfung wurde eine Vorgehensweise gewählt, die sich an der Erfüllung der Regelwerksanforderungen des internationalen und nationalen kerntechnischen Regelwerks orientiert. Aufbauend auf den für den Übergang als wesentlich identifizierten Regelwerksanforderungen (Kapitel 2) wurden für alle Prozesse einer generischen Ablauforganisation eines Kernkraftwerks Prozessbeschreibungen erstellt (Kapitel 3). Darüber hinaus wurden spezifische Anforderungen an die Aufbauorganisation aus dem Regelwerk zusammengestellt (Kapitel 4). Auf der Grundlage der Prozessbeschreibungen und den Anforderungen an die Aufbauorganisation wurden Systeme von Indikatoren und Merkpostenlisten entwickelt (Kapitel 6). Zusammen mit den Erkenntnissen aus weiteren Forschungsvorhaben (Kapitel 5) wurde auf Basis der Indikatoren und Merkpostenlisten eine Überprüfungs- und Bewertungsmethode für eine geplante oder bereits durchgeführte Organisationsänderung entwickelt.

## **2 Auswertung des internationalen und nationalen Regelwerks**

Im ersten Arbeitspaket wurden nationale und internationale kerntechnische Anforderungen an Kernkraftwerke, die relevant für die Organisationsstruktur bzw. Organisationsänderungen, das Managementsystem und dessen Prozesse sind, ermittelt. Hierbei wurden solche Anforderungen selektiert, die für die Organisationsstruktur und das Managementsystem im Leistungsbetrieb (in Vorbereitung auf den anstehenden Nachbetrieb und die Stilllegung), im Nachbetrieb und während der Stilllegung eines Kernkraftwerkes aus Sicht der GRS besonders relevant sind.

### **2.1 Selektion und Klassifizierung des internationalen Regelwerks**

Zur Ermittlung internationaler Anforderungen wurde zunächst das IAEA-Regelwerk einem Screening bezüglich relevanter IAEA Safety Standards unterzogen. Aus den insgesamt 135 zum Stand der Bearbeitung gültigen IAEA Safety Standards wurden in einem ersten Schritt anhand einer Titel- und einer Volltextsuche nach Stichworten diejenigen Dokumente selektiert, die vor und während der Stilllegung für Kernkraftwerke thematisch relevant sind bzw. werden. Das seit 2018 veröffentlichte IAEA-Dokument SSG-47 „Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities“ /IAE 18/ war zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht verfügbar. In die Auswahl ist jedoch das IAEA-Dokument WS-G-2.1 „Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors“ /IAE / welches zusammen mit dem IAEA-Dokument WS-G-2.4 /IAE 99a/ durch den /IAE 18/ ersetzt wurde, einbezogen worden. Das neue Dokument /IAE 18/ wurde zu einem späteren Zeitpunkt bei der Bearbeitung von Arbeitspaket 1.3 (siehe Kapitel 3) zur Auswahl von spezifischen Anforderungen an die Aufbauorganisation berücksichtigt.

Bei dieser Selektion wurden 39 der 135 IAEA Safety Standards als relevant für Kernkraftwerke und thematisch relevant für das Vorhaben angesehen. Hierunter waren zum Teil auch die in dem Vorhaben 3612R01341 /GRS 15b/ für die Auswertung internationaler Anforderungen an Managementsysteme selektierten Dokumente. Die IAEA-Dokumente wurden thematisch zugeordnet, um das Spektrum an Themen mit den ausgewählten Dokumenten möglichst abzudecken. Aus den 39 IAEA Safety Standards wurden weiterhin 18 Dokumente selektiert, die aus Sicht der GRS die thematisch relevantesten Anforderungen an Kernkraftwerke für den Zeitraum vor und während der

Stilllegung umfassen. Hierbei wurden insbesondere Dokumente aus dem Bereich Strahlenschutz, Sicherheitsmanagement und Stilllegung ausgewählt. Eine komplette Übersicht über die 18 ausgewählten Dokumente und die zugeordneten Themen ist in Tab. 2.1 zu finden. Zusätzlich zu den IAEA-Dokumenten wurden auch die Anforderungen der WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors /WEN 14/ und der WENRA-WGWD Decommissioning Safety Reference Levels /WEN 15/ als relevant angesehen.

**Tab. 2.1** Ausgewählte IAEA Safety Standards

<b>Thematik</b>	<b>IAEA Safety Standards</b>
Grundsätze der Sicherheit	SF-1 /IAE 06a/
Sicherheitsmanagement und Organisation	GSR Part 2 /IAE 16a/, NS-G-2.4 /IAE 01a/, GS-G-3.1 /IAE 06c/
Alterungsmanagement	NS-G-2.12 /IAE 09a/
Stromversorgung	SSG-34 /IAE 16c/
Instandhaltung	NS-G-2.6 /IAE 02b/
Modifikationen	NS-G-2.3 /IAEA 01b/
Strahlenschutz	GSR Part 3 /IAE 14/, NS-G-2.7 /IAE 02a/, RS-G-1.1 /IAE 99b/, RS-G-1.8 /IAE 05/
Umgang mit radioaktivem Abfall und Abfallmanagement	SSG-40 /IAE 16b/
Flächensanierung	WS-G-3.1 /IAE 07/
Stilllegung	SSR-2-2 /IAE 16d/, GSR Part 6 /IAE 14b/, WS-G-5.1 /IAE 06b/, WS-G-5.2 /IAE 09b/, WS-G-2.1 /IAE 99a/

Die 18 IAEA Safety Standards beinhalten mit den WENRA Safety Reference Levels (SRL) und den WENRA-WGWD Decommissioning Safety Reference Levels (DSRL) ca. 4 000 Anforderungen.

In einem nächsten Schritt wurden die für das Ziel des Vorhabens inhaltlich aussagekräftigsten Anforderungen selektiert. Der Fokus bei der Auswahl lag insbesondere auf Anforderungen an die Organisation sowie auf Anforderungen an die Prozesse des Managementsystems, die vor und während der Stilllegung zunehmend wichtiger werden. Aus den insgesamt 4 000 Anforderungen wurden ca. 500 Anforderungen als besonders relevant selektiert.

Um die auf diese Weise selektierten Anforderungen nach der ersten Durchsicht auch weiter verwenden zu können, wurden alle selektierten Anforderungen thematisch klassifiziert. Diese Klassifizierung baut auf den im Vorgängervorhaben /GRS 15b/ entwickelten neun Themenbereichen (Verantwortung der Leitung, Organisation, Betrieb, Instandhaltung, Schutz der Anlage, Materialwirtschaft, Qualifikation und Schulung, Bewertung und Verbesserung, Sicherheitskultur und Betriebsklima) auf und wurde im Rahmen dieses Vorhabens erweitert. Die nachfolgende thematische Klassifizierung in Tab. 2.2 wurde zur Zuordnung der internationalen Anforderungen verwendet. Da sich viele der Anforderungen nicht eindeutig klassifizieren ließen, konnte für jede Anforderung eine Mehrfachauswahl getroffen werden.

**Tab. 2.2** Thematische Klassifizierung und Anzahl zugeordneter internationaler Regelwerksanforderungen

<b>Thematische Klassifizierung</b>	<b>Anzahl zugeordneter internationaler Anforderungen</b>
Organisation	208
Verantwortung der Leitung	228
Verantwortung der Aufsicht	93
Personal, Qualifikation und Schulung	54
Sicherheitskultur und Human Factors	37
Dokumentation	48
Betrieb	32
Änderungen der Anlage und des Betriebs	28
Stilllegung	241
Sicherer Einschluss	13
Materialwirtschaft	16
Instandhaltung	28
Alterungsmanagement	11
Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen	4
Umgang mit radioaktiven Reststoffen	114
Strahlenschutz und Anlagenüberwachung	110

<b>Thematische Klassifizierung</b>	<b>Anzahl zugeordneter internationaler Anforderungen</b>
Schutzanforderungen und Sicherungsmaßnahmen	7
Notfallschutz	6
Erfahrungsrückfluss, Bewertung und Verbesserung	29
Sonstiges/Nicht zuzuordnen	1

## **2.2 Selektion des nationalen Regelwerks**

Aus dem nationalen Regelwerk wurde die Anforderungen der KTA 1402 /KTA 17/, die Anforderungen des Stilllegungsleitfadens /BMU 16/ sowie die Leitlinien für die Stilllegung der Entsorgungskommission (ESK) /ESK 15/ ausgewertet. Im ersten Schritt der Kategorisierung der Anforderungen nach Relevanz für das Vorhaben, wurden alle ca. 500 Anforderungen der KTA 1402 als relevant für mindestens eine der drei Phasen angesehen. Aus dem Stilllegungsleitfaden /BMU 16/ wurden insgesamt 28 Anforderungen selektiert, die für das Vorhaben relevant sind. Die ESK-Leitlinien für die Stilllegung wurden bezüglich relevanter Anforderungen an die Aufbauorganisation untersucht. Es wurden zwei Anforderungen an die Aufbauorganisation selektiert. Die thematische Zuordnung des nationalen Regelwerks ist in Kapitel 3 beschrieben. Die KTA 1201 /KTA 15/ umfasst Anforderungen an die Ausgestaltung des Betriebshandbuches. Bei der Untersuchung der in der KTA 1201 aufgeführten Anforderungen auf deren Relevanz für dieses Vorhaben, wurden keine Anforderungen selektiert.

## **2.3 Anforderungen an den Sicherem Einschluss**

Bei der Durchsicht und der Zuordnung der Anforderungen mit Relevanz für das Vorhaben wurden Anforderungen selektiert, die sich auf die spezifische Stilllegungsstrategie des Sicherem Einschlusses beziehen. Es wurden insgesamt 16 relevante Anforderungen aus dem nationalen Regelwerk und 5 relevante Anforderungen aus dem Stilllegungsleitfaden zum Sicherem Einschlusses identifiziert. Die Anforderungen wurden mit einem speziellen Marker zum Sicherem Einschluss gekennzeichnet und sind sowohl in den Prozessbeschreibungen (siehe Anhang B) als auch in den hieraus entwickelten Fragen der Merkpostenlisten (siehe Anhang A) separat aufgeführt. Darüber hinaus sind alle anderen Anforderungen und Fragen, die in den beiden Anhängen aufgeführt sind, sowohl für die

Stilllegungsvariante des direkten Abbaus als auch für die Stilllegungsvariante des Siche-  
ren Einschlusses zu erfüllen.

## **2.4 Zusammenführen der Regelwerksanforderungen**

Bei der Zusammenstellung der Regelwerksanforderungen wurden die Anforderungen untereinander abgeglichen, um inhaltliche Doppelungen zu identifizieren. Dabei hat sich herausgestellt, dass sich einige Anforderungen in der Aussage stark ähneln, sich aber im Detail in einzelnen Aspekten unterscheiden. In diesen Fällen wurden beide Anforderun-  
gen in die Zusammenführung aufgenommen. Darüber hinaus wurden die Anforderun-  
gen bereits bei der Zusammenstellung auf ihre Bedeutung für die Ablauf- und Auf-  
bauorganisation untersucht. Die Anforderungen wurden entsprechend markiert. Aufbauend auf diesen Arbeiten wurden die Anforderungen in den folgenden Arbeitspa-  
keten entweder der Aufbauorganisation (siehe Kapitel 4) oder der Ablauforganisation (siehe Kapitel 3) und hier detaillierter den Prozessen zugeordnet.

Mit dieser Vorarbeit wurden diejenigen Anforderungen aus dem oben aufgeführten nati-  
onalen und internationalen Regelwerk ausgewählt und grob einer thematischen Zuord-  
nung unterzogen, die für die drei Phasen der Vorbereitung auf die Stilllegung, den Nach-  
betrieb und die Stilllegung besonders relevant sind. Die Zusammenstellung der  
ermittelten Regelwerksanforderungen bildet die Grundlage für die darauf aufbauenden,  
folgenden Arbeitspakete.

Aufgrund des Umfangs wurde darauf verzichtet, die Auflistung aller Anforderungen in  
diesem Bericht aufzuführen. Die Auflistung stellt die Basis für die in Arbeitspaket 1.2  
entwickelten Prozessbeschreibungen dar. Die Prozessbeschreibungen sind in Anhang B  
aufgeführt.



### **3 Identifikation der Anforderungen an die Ablauforganisation**

In Arbeitspaket 1.1 wurden Anforderungen an die Aufbau- und Ablauforganisation, die als relevant für die Überprüfung von Organisationsänderungen beim Übergang in die Stilllegung erachtet werden, selektiert, zusammengestellt und thematisch zugeordnet. Diese Anforderungen werden in Arbeitspaket 1.2 den Prozessen einer generischen Ablauforganisation zugeordnet. Hierfür wird zunächst in Abschnitt 3.1 beschrieben, wie die generische Ablauforganisation entwickelt wurde. In Abschnitt 3.2 folgt die Beschreibung der Zuordnung zu den Prozessen dieser generischen Ablauforganisation. Aufbauend auf dieser Zuordnung wurden Prozessbeschreibungen erstellt. Die Vorgehensweise ist in Abschnitt 3.3 beschrieben. Die Prozessbeschreibungen sind in Anhang B aufgeführt.

#### **3.1 Entwicklung einer generischen Ablauforganisation**

Die in diesem Vorhaben entwickelte Ablauforganisation basiert auf der in dem Vorhaben 3612R01341 /GRS 15b/ entwickelten Ablauforganisation. Die Prozesslandschaft der in /GRS 15b/ entwickelten Ablauforganisation beinhaltet die folgenden 22 Prozesse:

##### **Führungsprozesse (FP) gemäß /GRS 15b/:**

- Unternehmenspolitik (FP)
- Unternehmensziele (FP)
- Finanzmanagement (FP)
- Personalplanung (FP)
- Managementsystem (FP)
- Managementreview (FP)
- Kommunikation (FP)

##### **Kernprozesse (KP) gemäß /GRS 15b/:**

- Instandhaltung (KP)
- Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen (KP)
- Umgang mit radioaktiven Stoffen (KP)

- Betrieb (KP)

#### **Unterstützungsprozesse (UP) gemäß /GRS 15b/:**

- Erfahrungsrückfluss (UP)
- Abwicklung und Durchführung von Projekten (UP)
- Sicherheitsanalysen und -überprüfungen (UP)
- Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung (UP)
- Qualifikation und Schulung des Personals (UP)
- Materialwirtschaft (UP)
- Organisationsänderung (UP)
- Notfallschutz (UP)
- Schutzanforderungen und Sicherungsmaßnahmen (UP)
- Anlagenüberwachung (UP)
- Dokumentation (UP)

Demgegenüber wurde die Ablauforganisation innerhalb dieses Vorhabens um weitere Prozesse erweitert und einige der Prozesse wurden aufgeteilt bzw. angepasst. Dies wird nachfolgend dargelegt.

#### **Neue Führungsprozesse (FP):**

- Sicherheitskultur (FP)

Es wurde ein neuer Führungsprozess „Sicherheitskultur“ mit in die Ablauforganisation aufgenommen. Eine gute Sicherheitskultur hat neben dem Sicherheitsmanagement in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen und wird als ein weiteres Schlüsselement für den sicheren Betrieb angesehen. Insbesondere in Situationen mit großen Veränderungen, wie bspw. in der Vorbereitung auf die Stilllegung und während der Stilllegung, sollte ein hohes Augenmerk auf gute Rahmenbedingungen für eine effektive Sicherheitskultur gelegt werden.

### **Neue und veränderte Kernprozesse (KP):**

- Rückbauplanung und -durchführung (KP)

Um den zusätzlichen Aufgaben des Rückbaus vor und während der Stilllegung gerecht zu werden, wurde die Ablauforganisation um den Kernprozess „Rückbauplanung und -durchführung“ erweitert. Der Rückbau umfasst alle Tätigkeiten der Stilllegung ohne die Tätigkeiten des Restbetriebs. Die Bezeichnung des Prozesses soll verdeutlichen, dass dieser sowohl die Planungen als auch die Durchführung (bspw. Demontage und Dekontamination) beinhaltet. Es wäre ebenso möglich gewesen, den Prozess in zwei getrennte Prozesse aufzuteilen. Da sich die Regelwerksanforderungen jedoch größtenteils sowohl auf die Planung als auch auf die Durchführung beziehen, wurde für das generische Prozessmodell ein gemeinsamer Prozess eingeführt.

- Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb (KP)

Der Kernprozess „Betrieb“ wird in der neuen Ablauforganisation für die Phasen des Nachbetriebs und der Stilllegung durch den Prozess „Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb“ ersetzt. Dieser steht wahlweise für den Betrieb von Systemen und Einrichtungen während des Leistungsbetriebes (in Vorbereitung auf die Stilllegung) sowie für den Nach- und Restbetrieb von Systemen und Einrichtungen, die auch während des Nachbetriebs und in der Stilllegung benötigt werden.

- Reststoff- und Abfallmanagement (KP)

Der Kernprozess „Umgang mit radioaktiven Stoffen“ wurde umbenannt in „Reststoff- und Abfallmanagement“.

### **Neue und veränderte Unterstützungsprozesse (UP):**

- Genehmigung und Aufsicht (UP)

Der Unterstützungsprozess „Genehmigung und Aufsicht“ wurde hinzugefügt, da sich einerseits bei der Durchsicht aktueller Betriebs- und Stilllegungshandbücher (siehe Abschnitt 4.2) gezeigt hatte, dass derartig benannte Organisationseinheiten in den Aufbauorganisationen deutscher Kernkraftwerke existieren. Andererseits stellte sich bei der Durchsicht der internationalen Regelwerksanforderungen heraus, dass Anforderungen sowohl an die Aufsichtsbehörde als auch an den Betreiber existieren, die auf diese Weise in einem separaten Prozess zusammengefasst werden können. Anforderungen an die Aufsichtsbehörde wurden ebenfalls dem Prozess des Kernkraftwerks zugeordnet,

da sich der Betreiber auch personell und organisatorisch aufstellen muss, um diesen Anforderungen (bspw. als Zulieferer von Informationen) seinerseits nachzukommen.

- Brandschutz (UP)
- Anlagensicherung und IT-Sicherheit (UP)

Der Prozess „Schutzanforderungen und Sicherungsmaßnahmen“ wurde aufgeteilt in die Prozesse „Brandschutz“ und „Anlagensicherung und IT-Sicherheit“.

- Arbeitssicherheit (UP)

Zusätzlich wurde der Prozess „Arbeitssicherheit“ eingeführt.

Insgesamt wurde die Ablauforganisation somit von 22 auf insgesamt 27 Prozesse erweitert. Im Folgenden werden die in Abb. 3.1 aufgeführten Prozesse noch einmal aufgeführt.

#### **Führungsprozesse (FP):**

- Unternehmenspolitik (FP)
- Unternehmensziele (FP)
- Finanzmanagement (FP)
- Personalplanung (FP)
- Managementsystem (FP)
- Managementreview (FP)
- Kommunikation (FP)
- Sicherheitskultur (FP)

#### **Kernprozesse (KP):**

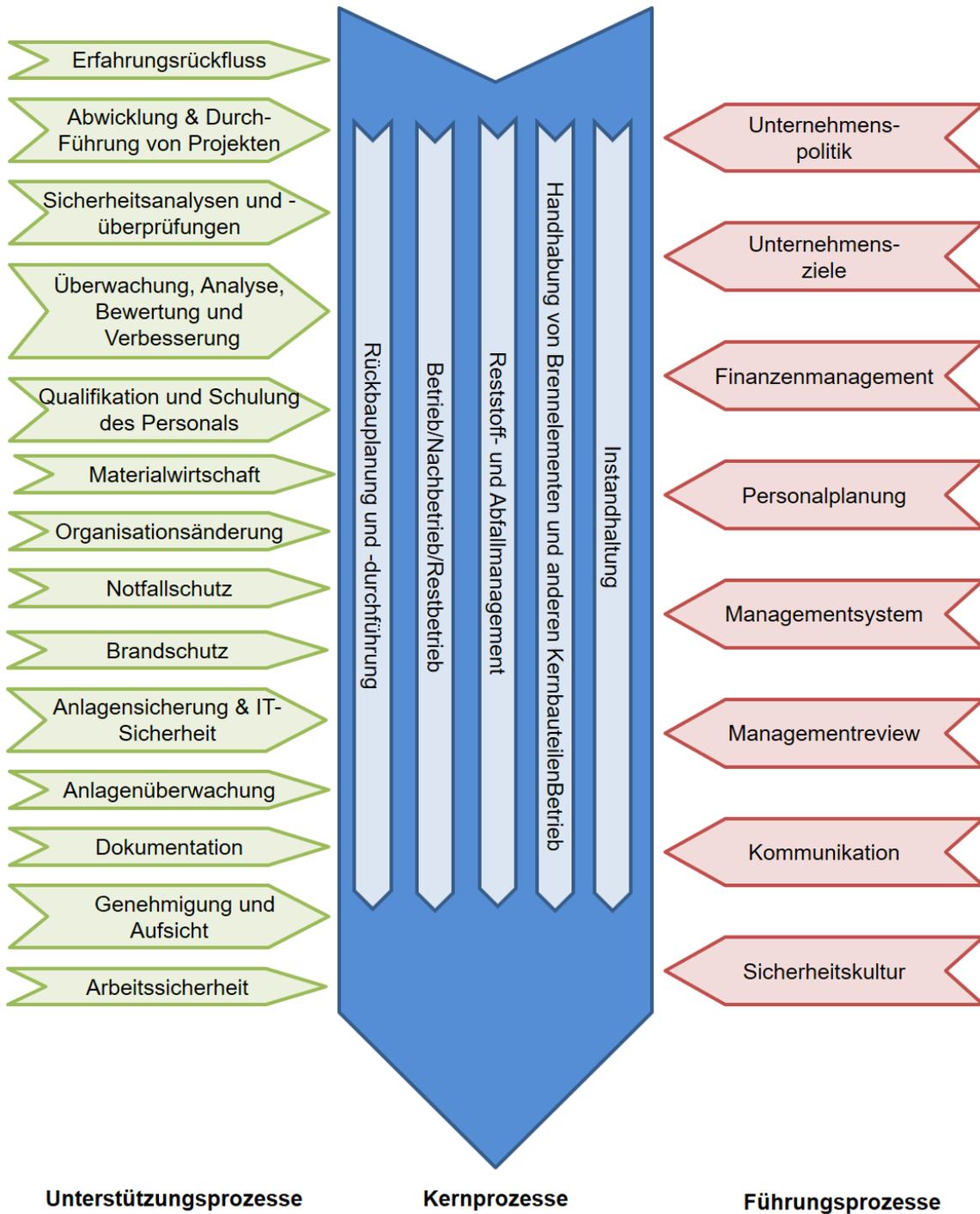
- Instandhaltung (KP)
- Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen (KP)
- Reststoff- und Abfallmanagement (KP)
- Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb (KP)

- Rückbauplanung und -durchführung (KP)

#### **Unterstützungsprozesse (UP):**

- Erfahrungsrückfluss (UP)
- Abwicklung und Durchführung von Projekten (UP)
- Sicherheitsanalysen und -überprüfungen (UP)
- Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung (UP)
- Qualifikation und Schulung des Personals (UP)
- Materialwirtschaft (UP)
- Organisationsänderung (UP)
- Notfallschutz (UP)
- Brandschutz
- Anlagensicherung und IT-Sicherheit
- Anlagenüberwachung (UP)
- Dokumentation (UP)
- Genehmigung und Aufsicht (UP)
- Arbeitsschutz (UP)

Aus den Zuordnungen der Anforderungen zu den Prozessen und den drei Betriebsphasen (siehe Abschnitt 3.2) ergibt sich, dass allen Prozessen in allen drei Betriebsphasen Anforderungen zugeordnet wurden und diese Prozesse somit über den Übergang vom Betrieb in die Stilllegung relevant bleiben. Der Großteil der Anforderungen ist gleichermaßen für alle drei Betriebsphasen relevant. Einzelne Anforderungen sind nur für einzelne Betriebsphasen relevant. Auf dieser Erkenntnis basiert die Vorgehensweise, die generische Ablauforganisation möglichst universell zu halten. Mit Ausnahme des Prozesses „Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb“ sind demnach keine Änderungen der generischen Ablauforganisationen für die unterschiedlichen Betriebsphasen vorgesehen. Die generische Ablauforganisation (siehe Abb. 3.1) ist sowohl für den Betrieb, den Nachbetrieb als auch für die Stilllegung verwendbar.



**Abb. 3.1** Ablauforganisation für ein generisches Kernkraftwerk vor und in der Stilllegung

Die Zuordnung der Prozesse in Unterstützungsprozesse, Kernprozesse oder Führungsprozesse bleibt für den Nachbetrieb und die Stilllegung identisch zu der Zuordnung im Leistungsbetrieb. Die Einteilung in Führungs-, Kern- und Unterstützungsprozesse basiert auf dem Vorhaben 3612R01341 /GRS 15b/.

Das neue Prozessmodell ist ebenso für die Stilllegungsvariante des Sicheren Einschlusses gültig. Auch beim Sicheren Einschluss bleiben alle Prozesse weiterhin relevant, auch wenn in der Zeit des Sicheren Einschlusses Prozesse weniger stark in Anspruch genommen werden. Aus der geringeren Inanspruchnahme von einzelnen Prozessen ist jedoch keine grundsätzliche Änderung der Ablauforganisation abzuleiten. Die Zuordnung der Prozesse zu Unterstützungsprozessen, Kernprozessen und Führungsprozessen bleibt auch hier unverändert.

Aus der Veränderung der Tätigkeiten, die mit dem Übergang in die Stilllegung stattfinden werden, ist jedoch abzuleiten, dass sich innerhalb der Prozesse Veränderungen der Abläufe und eine Verlagerung der Prozessschwerpunkte ergeben werden. Diese Veränderungen können prozessspezifisch sehr unterschiedlich ausfallen. Beispielsweise ist für den Prozess „Instandhaltung“ zu erwarten, dass die Instandhaltungstätigkeiten im Nachbetrieb und zu Beginn der Stilllegung nahezu unverändert zu den Tätigkeiten im Betrieb stattfinden werden und sich danach relativ stetig verringern werden. Dahingegen ist beispielsweise im Prozess „Reststoff- und Abfallmanagement“ zu Beginn der Abbauarbeiten mit einem starken Anstieg der Tätigkeiten zu rechnen.

Diese Veränderungen in den Prozessen der Ablauforganisation mit dem Übergang in die Stilllegung geben Anlass dazu, die Erfüllung der Anforderungen an die Prozesse erneut ausgiebig zu überprüfen. Diese Überprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil der in diesem Vorhaben entwickelten Methode (siehe Kapitel 7).

### **3.2 Prozesszuordnung der Regelwerksanforderungen**

Die ca. 500 Anforderungen, die in Arbeitspaket 1.1 zusammengestellt wurden, wurden in Arbeitspaket 1.1 derart gekennzeichnet, dass sich erkennen lässt, ob sie sich auf die Aufbau- oder die Ablauforganisation beziehen. In diesem Arbeitsschritt wurden die Anforderungen an die Ablauforganisation den Prozessen der generischen Ablauforganisation (siehe Abschnitt 3.1) zugeordnet.

Bei diesen Arbeiten stellte sich heraus, dass einige Anforderungen auch Aspekte von mehreren Prozessen beinhalten. Aus diesem Grund wurde eine Vorgehensweise für die Prozesszuordnung entwickelt, bei der jede Anforderung einem primären Prozess und weiteren sekundären Prozessen zugeordnet werden konnte. Über diese Zuordnung konnten bei der Erstellung der Prozessbeschreibungen (siehe Abschnitt 3.3 und Anhang B) einzelne Aspekte in Anforderungen, die primären Prozessen zugeordnet wurden, auch mit den Anforderungen der sekundär zugeordneten Prozesse abgeglichen und wenn nötig dort aufgegriffen werden. Es war darüber hinaus geplant, anhand dieser Zuordnung die Schnittstellen zwischen den Prozessen zu analysieren und wenn möglich potenziell kritische Schnittstellen zu identifizieren. Hierfür wurden die primären und sekundären Zuordnungen, über die die Prozesse miteinander in Verbindung stehen, untersucht. Für jeden Prozess wurden die über diese Zuordnungen der Anforderungen am häufigsten verbundenen Prozesse bestimmt. Beispielsweise verweisen die Hälfte der Anforderungen, die primär dem Prozess „Personalplanung“ zugeordnet wurden, auch auf den Prozess „Qualifikation und Schulung des Personals“. Weitere sekundäre Zuordnungen der primär dem Prozess „Qualifikation und Schulung“ zugeordneten Anforderungen gab es auf die Prozesse „Rückbauplanung und -durchführung“, „Kommunikation“ und „Organisationsänderungen“. Die Ergebnisse dieser Analyse gingen jedoch nicht über die zu erwartenden Erkenntnisse, dass bspw. der Prozess „Qualifikation und Schulung“ eine große Schnittmenge von Anforderungen mit dem Prozess „Personalplanung“ besitzt, hinaus. Darüber hinaus spiegelte sich in der Analyse auch die Vorgehensweise der Auswahl von für das Vorhaben relevanten Anforderungen insofern wider, als dass die meisten Prozesse eine hohe Schnittmenge der ihnen primär zugeordneten Anforderungen mit sekundär dem Prozess „Rückbauplanung und -durchführung“ zugeordneten Anforderungen besitzen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass aus den Regelwerksanforderungen insbesondere solche Anforderungen selektiert wurden, die für die Aufbau- und Ablauforganisation eines Kernkraftwerkes beim Übergang aus dem Betrieb in die Stilllegung als relevant angesehen wurden. Aus den Ergebnissen der Analyse konnte kein Mehrwert für die weitere Vorgehensweise innerhalb des Vorhabens generiert werden, so dass aus diesem Grund die Arbeiten nicht weiterverfolgt wurden.

Aufbauend auf der Zuordnung der Anforderungen zu den Prozessen wurden Prozessbeschreibungen gebildet. Die Vorgehensweise ist in Abschnitt 3.3. beschrieben.

### 3.3 Vorgehensweise zur Erstellung von Prozessbeschreibungen

Die in Arbeitspaket 1.1 selektierten internationalen Anforderungen an die Ablauforganisation wurden im vorherigen Arbeitsschritt den Prozessen der generischen Ablauforganisation zugeordnet. In einem nächsten Schritt wurden den Prozessen die jeweils relevanten Anforderungen der KTA 1402 /KTA 17/ und des Stilllegungsleitfadens /BMU 16/ zugeordnet. Eine Übersicht der Zuordnungen der KTA Abschnitte zu den Prozessen der generischen Ablauforganisation befindet sich in Tab. 3.1.

**Tab. 3.1** Übersicht über die Zuordnung der KTA-1402-Abschnitte zu den 27 Prozessen der generischen Ablauforganisation

Prozess	Zugeordnete Abschnitte der KTA 1402
<b>Führungsprozesse</b>	
Unternehmenspolitik	4.1.2
Unternehmensziele	4.1, 4.2
Finanzmanagement	4.2.5
Personalplanung	4.1.3, 4.2.3
Managementsystem	3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1.4, 4.2.2, 4.2.4, 4.3, 4.4
Managementreview	4.5
Kommunikation	5.14
Sicherheitskultur	Einzelne Anforderungen aus 3.2, 4.1, 6.2.2
<b>Kernprozesse</b>	
Instandhaltung	5.2
Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen	5.11
Reststoff- und Abfallmanagement	5.12
Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb	5.1
Rückbauplanung und -durchführung	-
<b>Unterstützungsprozesse</b>	
Erfahrungsrückfluss	5.13
Abwicklung und Durchführung von Projekten	5.15
Sicherheitsanalysen und -überprüfungen	5.16
Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung	6, 7
Qualifikation und Schulung des Personals	5.9
Materialwirtschaft	5.10
Organisationsänderung	5.5
Notfallschutz	5.8
Brandschutz	5.7.1
Anlagensicherung und IT-Sicherheit	5.7.2

<b>Prozess</b>	<b>Zugeordnete Abschnitte der KTA 1402</b>
Anlagenüberwachung	5.6
Dokumentation	5.17
Genehmigung und Aufsicht	-
Arbeitssicherheit	Einzelne Anforderungen aus 5.

Die internationalen Anforderungen wurden in einem weiteren Schritt mit den nationalen Anforderungen abgeglichen um inhaltliche Doppelungen zu streichen. Auch hier hat sich herausgestellt, dass sich einige Anforderungen in der Aussage stark ähneln, sich aber im Detail in einzelnen Aspekten unterscheiden. In diesen Fällen wurden auch hier beide Anforderungen in die Zusammenführung aufgenommen.

Die Prozessbeschreibungen setzen sich aus den prozessspezifischen Anforderungen an die Ablauforganisation, einem Zweck des Prozesses und der zuständigen Organisationseinheit der generischen Aufbauorganisation (siehe Kapitel 4) zusammen. Zur Kennzeichnung der Betriebsphase, in der die Anforderungen anzuwenden sind, wurden alle Anforderungen mit einem Marker versehen. Somit ist ein schneller Vergleich der in den drei Betriebsphasen gültigen Anforderungen möglich. Im Detail sind im Anhang B die Anforderungen prozessspezifisch aufgeführt und den jeweiligen Phasen, d. h. Betrieb (B), Nachbetrieb (N) und Stilllegung (S), zugeordnet. Die Betriebsphasen, in denen die Anforderungen anwendbar sind, werden durch den Marker in runden Klammern gekennzeichnet:

- (B): Die Anforderung ist nur im Betrieb anwendbar.
- (BN): Die Anforderung ist im Betrieb und im Nachbetrieb anwendbar.
- (BNS): Die Anforderung ist im Betrieb, im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (NS): Die Anforderung ist im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (S): Die Anforderung ist nur in der Stilllegung anwendbar.

Spezielle Anforderungen für den Sicheren Einschluss wurden insbesondere für die Prozesse „Dokumentation“, „Genehmigung und Aufsicht“, „Instandhaltung“ und „Rückbauplanung und -durchführung“ identifiziert. Die genauen Anforderungen sind ebenfalls im

Anhang B zu finden und in den jeweiligen Prozessbeschreibungen mit einer separaten Überschrift am Ende der Prozessbeschreibungen aufgeführt.

Im Folgenden wird kurz der Zweck der Prozesse der Ablauforganisation angegeben und auf die wesentlichen Änderungen der Prozesse beim Übergang vom Betrieb über den Nachbetrieb in die Stilllegung hingewiesen.

### **Unternehmenspolitik**

Der Zweck des Führungsprozesses „Unternehmenspolitik“ ist es, die grundsätzliche Ausrichtung des Unternehmens festzulegen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. Die Schwerpunkte können sich aber nach Beendigung des Leistungsbetriebs ändern. So bekommt beispielsweise die Personalentwicklung für eine sich im Rückbau befindliche Anlage aufgrund der damit verbundenen Veränderung der benötigten Personalressourcen ein größeres Gewicht.

### **Unternehmensziele**

Der Zweck des Führungsprozesses „Unternehmensziele“ ist es, aus den abstrakten Visionen der Unternehmensleitung, der Unternehmenspolitik sowie den internen und externen Erwartungen an das Unternehmen Unternehmensziele abzuleiten.

Die Anforderungen an den Prozess bleiben unverändert für alle drei Betriebsphasen bestehen. Die Schwerpunkte können sich aber nach Beendigung des Leistungsbetriebs ändern.

### **Finanzmanagement**

Der Zweck des Führungsprozesses „Finanzmanagement“ ist die Steuerung der Mittel zur Erhaltung und Weiterentwicklung der technischen, organisatorischen und administrativen Einrichtung und Maßnahmen.

Die Anforderungen an den Prozess bleiben unverändert für alle drei Betriebsphasen bestehen. Der Prozess ist für den Nachbetrieb und die Stilllegung besonders zu berücksichtigen, da nach Beendigung des Leistungsbetrieb keine Gewinne mehr eingefahren werden und der Betreiber die Stilllegung aus den vorhandenen Rückstellungen finanzieren muss.

## **Personalplanung**

Der Zweck des Führungsprozesses „Personalplanung“ ist es sicherzustellen, dass Personal in allen Phasen in ausreichender Zahl vorhanden ist und die erforderliche Qualifikation und Kenntnis aufweist, sowie die Grundsätze einer Aufbauorganisation festzulegen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess grundsätzlich unverändert. Die Anforderungen der KTA 1402 an den Prozess bleiben unverändert für alle drei Betriebsphasen bestehen. Aus dem internationalen Regelwerk wurden weitere Anforderungen selektiert, die die KTA-Anforderungen noch geringfügig präzisieren. Hierbei wurden auch stilllegungsspezifische Anforderungen aus dem internationalen Regelwerk der IAEA selektiert.

Der Prozess ist in allen Betriebsphasen von hoher Bedeutung für die Sicherheit der Anlage. Mit Übergang in die Stilllegung verändern sich die auf der Anlage notwendigen Tätigkeiten. Hieraus resultieren auch andere, neue oder zusätzliche Kenntnisse und Qualifikationen (z. B. bezüglich Demontage, Abriss, Dekontamination), die erforderlich sind und durch das Personal abgedeckt werden müssen. Die daraus resultierenden Änderungen sollten bereits während der Betriebsphase geplant werden sowie mögliche Anpassungen an die Aufbauorganisation sowie Rekrutierung und Schulung von Personal durchgeführt werden. Insbesondere sollte auch darauf geachtet werden, Schlüsselpersonal, welches mit der Anlage während der Betriebsphase vertraut ist, in der Organisation zu halten, um spezifisches Anlagenwissen aus dem Betrieb, welches auch für den Nachbetrieb und die Stilllegung gebraucht wird, nicht zu verlieren. Aus diesem Grund sollte der Prozess in der Zeit vor und beim Übergang in die Stilllegung besonders beachtet werden.

## **Managementsystem**

Der Zweck des Führungsprozesses „Managementsystem“ ist die Gewährleistung der Sicherheit, die stetige Verbesserung der Sicherheit sowie die Förderung und die Verbesserung der Sicherheitskultur.

Für Anlagen in Stilllegung ist das vorhandene Managementsystem dem veränderten Gefährdungspotenzial, den veränderten Risiken, der Komplexität der Rückbautätigkeiten und den Erfordernissen der Stilllegung anzupassen.

Der Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bedeutet in der Regel eine erhebliche Änderung des Managementsystems des Betreibers (z. B. durch den Wechsel von einem kontinuierlichen Routinebetrieb zu einer projektbezogenen dynamischen Stilllegungsphase). Auch wird ein größerer Teil der Arbeit bei der Stilllegung von Fremdfirmen geleistet.

## **Managementreview**

Der Zweck des Führungsprozesses „Managementreview“ ist die Bewertung der Eignung, Wirksamkeit und Effizienz des Managementsystems.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess unverändert.

## **Kommunikation**

Der Zweck des Führungsprozesses „Kommunikation“ ist es, einen effektiven Austausch relevanter Informationen im Unternehmen und zu Externen zu gewährleisten.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert.

In der Rückbauphase kommt es zu vielen, gegenüber dem regulären Betrieb neuen, Tätigkeiten. Die Kommunikation der genauen Arbeitsaufgaben durch Vorgesetzte, die Kommunikation unter den Mitarbeitern auf der Arbeitsebene und die Kommunikation der Geschäftsleitung mit interessierten Parteien über die veränderte Risikolage der Anlage sind nur einige Beispiele für stilllegungsspezifische Herausforderungen an den Prozess. Auch für die Sicherheitskultur ist die Kommunikation ein Schlüsselement. Der

Prozess behält seine überaus wichtige Bedeutung. Während des Übergangs sind alle Abläufe und Tätigkeiten auf eine geeignete Kommunikation neu zu bewerten und anzupassen. Ebenfalls sollte mit Hilfe eines speziellen Informationsprogramms die Öffentlichkeit über die Rückbautätigkeiten informiert werden.

### **Sicherheitskultur**

Der Zweck des Führungsprozesses „Sicherheitskultur“ ist die Vermittlung, die Förderung und der Erhalt einer sicherheitsgerichteten Grundhaltung, Verantwortung und Handlungsweise aller Mitarbeiter.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert. Diese beziehen sich auf die Verknüpfung zum Sicherheitsmanagementsystem, auf das Führungsverhalten und die Vorbildfunktion von Vorgesetzten, auf Strategien zur Förderung der Sicherheitskultur, auf den Umgang mit Fremdpersonal sowie auf die Bewertung der Sicherheitskultur. Alle Anforderungen sind unverändert für die drei Betriebsphasen zu berücksichtigen.

Der Prozess gewinnt während der Stilllegung an Bedeutung, da es zum einen aufgrund der finanziellen Rahmenbedingungen, dass die Anlage keine Gewinne mehr erwirtschaftet, zu finanziellen Kürzungen in allen Bereichen kommen könnte, die sich wiederum negativ auf die Sicherheitskultur auswirken können. Andererseits sind Themen wie Motivation bezüglich der Tätigkeiten, Über- oder Unterbelastung sowie das Thema Arbeitssicherheit gerade unter den sich stark verändernden Bedingungen beim Übergang in die Stilllegung zu berücksichtigen.

### **Instandhaltung**

Der Zweck des Kernprozesses „Instandhaltung“ ist es, Instandhaltungsmaßnahmen festzulegen, um sicherheitstechnische Ausfälle wichtiger Systeme und Komponenten zu verhindern. Die Instandhaltung umfasst auch die Maßnahmen des Alterungsmanagements.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert. Die Anzahl der Systeme, Komponenten und Einrichtungen, die instand zu halten sind, nehmen aber im Laufe des fortschreitenden Rückbaus ab.

Im Falle eines sicheren Einschlusses ist allerdings drauf zu achten, dass möglicherweise Strukturen, Komponenten und Einrichtungen länger als (ursprünglich) geplant betrieben werden. Daher ist darauf zu achten, dass eine ordnungsgemäße Wartung/Instandhaltung durchgeführt wird und deren Integrität und Effektivität überprüft wird. Die Aufnahme von periodischen Überwachungen von sicherheitsrelevanten Komponenten der Anlage sollte daher in die Stilllegungsplanung aufgenommen werden.

### **Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen**

Der Zweck des Kernprozesses „Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen“ ist es sicherzustellen, dass Brennelemente und andere Kernbauteile wie Steuerelemente, Drosselkörper etc. von ihrer Anlieferung bis zum Abtransport sicher gehandhabt, sicher gelagert und sicher im Reaktor verwendet werden.

Die Entfernung der Brennelemente sollte einer der ersten Schritte nach der Einstellung des Leistungsbetriebes sein. Andere Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Stilllegung können gleichzeitig mit der Entfernung von Brennelementen durchgeführt werden. Hierbei müssen jedoch einerseits mögliche Gefahren durch die noch vorhandenen Brennelemente sowie andererseits mögliche Rückwirkungen von Tätigkeiten auf die Brennelemente bewertet und beachtet werden.

### **Reststoff- und Abfallmanagement**

Der Zweck des Kernprozesses „Reststoff- und Abfallmanagement“ ist es, das Aufkommen radioaktiven Abfalls mit Hilfe angemessener Betriebsverfahren sowohl bezüglich der Aktivität als auch der Menge so gering wie möglich zu halten.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. Zusätzlich wurden Anforderungen an den stilllegungsspezifischen Umgang mit radioaktiven Stoffen und dekontaminierten Systemen und Komponenten identifiziert. In der Rückbauphase fallen große Mengen an radioaktiven Reststoffen an. Für den Rückbau müssen spezielle Rückbautechniken gewählt werden, die den Schutz der Umwelt gewährleisten sowie die Erzeugung von radioaktivem Abfall minimieren. Durch Dekontaminationsprogramme, kontrollierte Demontagetechniken, Kontaminationskontrolle, Sortierung von Abfallstoffen und effektive Verarbeitung können erhebliche Mengenreduzierungen des radioaktiven Abfalles erreicht werden. Wiederverwendungs- und Recyclingstrategien haben das Potenzial, die Menge der zu

entsorgenden Abfälle zu reduzieren. Daher ist vor dem Rückbau nachzuweisen, dass angemessene Verarbeitungs- und Lagermöglichkeiten sowie Transportverpackungen für die radioaktiven Abfälle zur Verfügung stehen. Auch ist die legale Verantwortung für den radioaktiven Abfall (insbesondere für die langfristige Lagerung) zu klären. Ebenfalls muss sichergestellt werden, dass ausreichend finanzielle Mittel für diese Arbeiten vorhanden sind.

### **Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb**

Der Zweck des Kernprozesses „Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb“ ist das sichere Fahren des Kernkraftwerks bzw. der verbleibenden (nach-/rest-)betrieblichen Systeme unter Beachtung der vorliegenden Genehmigungen, deren Auflagen sowie der vorhandenen schriftlichen betrieblichen Regelungen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. Der Prozess bleibt auch bis in die Stilllegung von hoher Bedeutung, da der Restbetrieb unter anderem den Betrieb aller für die Stilllegung notwendigen Versorgungs-, Sicherheits- und Hilfssysteme umfasst. Mit fortschreitendem Rückbau werden vermehrt Systeme außer Betrieb genommen, so dass der Prozess immer seltener durchlaufen wird. Es wurden keine stilllegungsspezifischen Anforderungen identifiziert, so dass sich aufbauend auf diesen Erkenntnissen keine Änderungen des Prozesses beim Übergang aus dem Betrieb in die Stilllegung ableiten lassen.

### **Rückbauplanung und -durchführung**

Der Zweck des Kernprozesses „Rückbauplanung und -durchführung“ ist die Entwicklung, Bewertung und Auswahl von Rückbauplanungen und die übergeordnete Steuerung des Rückbaus sowie die Steuerung und Überwachung der Durchführung aller Rückbautätigkeiten.

Die Anforderungen für den Prozess wurden aus dem Stilllegungsleitfaden und dem internationalen Regelwerk selektiert. Diese beziehen sich auf die Verantwortung des Betreibers bei der Stilllegungsplanung, die Stilllegungsstrategie, die eigentliche Planung der Stilllegung, die Dekontamination, den Abbau, die Qualitätssicherung von Stillle-

gungsdokumenten, die Flächensanierung, die Entlassung aus der atomrechtliche Überwachung, die Kosten der Stilllegung und die verzögerte Stilllegung bzw. den Sicheren Einschluss.

Der Prozess umfasst wesentliche Aufgaben, die auf den Betreiber in Vorbereitung auf die Stilllegung und während der Stilllegung zukommen und deshalb von enormer Wichtigkeit für alle drei Betriebsphasen in Bezug auf den Übergang in die Stilllegung sind.

Im Falle eines Sicheren Einschlusses muss der Wissenstransfer von betriebserfahrenem Personal an das spätere Abbaupersonal durch Dokumentation und Aufbewahrung relevanter Informationen gewährleistet sein. Für die Zeit des Sicheren Einschlusses ist eine adäquate Instandhaltung in die Planung aufzunehmen.

### **Erfahrungsrückfluss**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Erfahrungsrückfluss“ ist es, aus den internen und externen Erfahrungen zu lernen, diese zu vermitteln und zu nutzen und damit den sicheren (Nach-/Rest-)Betrieb und Rückbau der Anlage zu verbessern.

Die meisten Anforderungen sind für alle drei Phasen gleichermaßen relevant, so dass sich aufbauend auf diesen Erkenntnissen keine wesentlichen Änderungen des Prozesses beim Übergang aus dem Betrieb in die Stilllegung ableiten lassen. Der Prozess sollte aber auch in der Stilllegung dazu genutzt werden, anlagenspezifische und generische Rückbau- und Restbetriebserkenntnisse auszuwerten und zu verwenden, um den Sicherheitsstatus einer Anlage beizubehalten oder zu verbessern und sicherheitstechnisch bedeutsame Betriebserfahrung unverzüglich zur Kenntnis gegeben werden. Es ist zudem ein systematischer Informationsaustausch über sicherheitstechnisch relevante Betriebserfahrung für sowohl den Nachbetrieb als auch die Stilllegung zu organisieren.

### **Abwicklung und Durchführung von Projekten**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Abwicklung und Durchführung von Projekten“ ist die qualitätsgesicherte Organisation und Bearbeitung von nicht routinemäßigen, befristeten, komplexen und fachbereichsübergreifenden Aufgaben in einem geordneten Rahmen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. Der Prozess gewinnt in der Stilllegung an Bedeutung, da vermehrt projektbezogene Arbeiten vorgenommen werden. Allerdings wurden keine stilllegungsspezifischen Anforderungen identifiziert, so dass sich aufbauend auf diesen Erkenntnissen keine Änderungen des Prozesses beim Übergang aus dem Betrieb in die Stilllegung ableiten lassen.

### **Sicherheitsanalysen und -überprüfungen**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Sicherheitsanalysen und -überprüfungen“ ist es, Sicherheitsaspekte einer kerntechnischen Anlage regelmäßig einer ganzheitlichen Bewertung zu unterziehen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die meisten Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. In der Stilllegungsplanung sollte eine Sicherheitsbewertung ein integraler Bestandteil sein und der Komplexität und dem Gefahrenpotential der Anlage angemessen sein. Falls nötig, sollte die Sicherheitsbewertung während des Rückbaus aktualisiert werden. Solange sich noch Brennelemente innerhalb der Anlage befinden, sind mögliche Rückwirkungen von Stilllegungstätigkeiten auf die Brennelemente in die Sicherheitsbetrachtungen mit einzubeziehen. Die Anforderungen der KTA 1402, die sich auf die regelmäßige und ganzheitliche Sicherheitsüberprüfung beziehen, sind für die Stilllegung nicht ohne Anpassungen anzuwenden.

### **Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung“ ist es die Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung der Wirksamkeit des Managementsystems sicherzustellen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess unverändert bestehen. Aufgrund der unterschiedlichen Aufgaben während des Rückbaus können sich die Schwerpunkte verschieben.

## **Qualifikation und Schulung des Personals**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Qualifikation und Schulung des Personals“ ist die Ermittlung sowie die Unterstützung beim Erlangen und bei der Erhaltung der erforderlichen Qualifikation und Kenntnisse für die verantwortlichen Personen und für die sonst tätigen Personen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert bestehen. Da es beim Rückbau tendenziell zu einer Zunahme des Fremdpersonals kommt, ist sicherzustellen, dass dieses die notwendigen Qualifikationen und Kenntnisse besitzt sowie in allen für die Ausübung ihrer Tätigkeiten relevanten Aufgaben entsprechend geschult ist. Zudem sind Anpassungen des Schulungsprogrammes aufgrund der neuen Tätigkeiten und Herausforderungen beim Rückbau vorzunehmen.

## **Materialwirtschaft**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Materialwirtschaft“ ist es sicherzustellen, dass die Qualitätsanforderungen von Lieferungen und Leistungen während des Leistungsbetriebs, des Nachbetriebs und des Rückbaus der Anlage eingehalten werden.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess im Wesentlichen unverändert. Der Umfang der Leistungen durch Fremdfirmen wird in der Regel zunehmen. Hier kann es daher zu Schwerpunktverschiebungen kommen, d. h. es müssen mehr Leistungen von Fremdfirmen kontrolliert und überprüft werden. Zudem unterscheiden sich die zu kontrollierenden Leistungen und Tätigkeiten der Fremdfirmen in der Nachbetriebs-/Rückbauphase von denen während der Leistungsbetriebsphase.

## **Organisationsänderung**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Organisationsänderungen“ ist sicherzustellen, dass bei Organisationsänderungen eine widerspruchsfreie, sicherheitsgerichtete Aufbau- und Ablauforganisation erhalten bleibt.

Die Anforderungen an den Prozess bleiben unverändert für alle drei Betriebsphasen bestehen. Die insgesamt selektierten Anforderungen beziehen sich auf allgemeine Anforderungen zur Untersuchung der Rückwirkungsfreiheit von Organisationsänderungen,

auf den sicheren Betrieb sowie auf die Dokumentation des Anlagenzustandes bei organisatorischen Veränderungen, insbesondere wenn es im Laufe der Stilllegungsphase zu einem Wechsel des Genehmigungsinhabers kommt.

Der Prozess gewinnt mit dem Übergang in die Stilllegung an Bedeutung, da sich die Organisation entsprechend den geänderten Tätigkeiten in der Stilllegung aufstellen muss.

### **Notfallschutz**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Notfallschutz“ ist es, dass in einem Notfall (auslegungsüberschreitender Ereignisablauf) die Auswirkungen auf die Umgebung verhindert oder wirksam begrenzt werden.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess grundsätzlich unverändert. Jedoch sind für die Phase des Rückbaus Prozeduren und Notfallpläne für die speziellen Rückbautätigkeiten (dem Rückbauplan zu entnehmen) zu entwickeln und zu beschreiben. Das Personal sollte in diesen speziell geschult werden. Unvorhergesehene Ereignisse sollen der Aufsichtsbehörde unverzüglich gemeldet werden. Für die Zeit, in der sich noch Brennelemente in der Anlage befinden, sind Notfallplanungen zu treffen, wie mit Unfällen oder Vorkommnissen, die Brennelemente betreffen, umzugehen ist. Nach Herstellung der Kernbrennstofffreiheit muss der Notfallschutz nicht mehr betrachtet werden.

### **Brandschutz**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Brandschutz“ ist es, Brände durch vorbeugende Maßnahmen zuverlässig zu verhindern, einen dennoch entstandenen Brand frühzeitig und zuverlässig zu erkennen, zu lokalisieren und dessen Folgewirkungen zu begrenzen.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess grundsätzlich unverändert. Es sind insbesondere Maßnahmen zum Brandschutz bei der Durchführung und Planung der Stilllegungsmaßnahmen, einschließlich der Errichtung neuer oder der Veränderung vorhandener Einrichtungen, zu berücksichtigen.

## **Anlagensicherung und IT-Sicherheit**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Anlagensicherung und IT-Sicherheit“ ist es sicherzustellen, dass wirksame Sicherungsmaßnahmen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter ergriffen werden.

Beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung bleiben die Anforderungen an den Prozess grundsätzlich unverändert.

## **Anlagenüberwachung**

Der Unterstützungsprozess „Anlagenüberwachung“ stellt sicher, dass während aller Anlagenzustände die behördlich festgesetzten Grenzwerte eingehalten werden.

Die grundlegenden Anforderungen an den Prozess bleiben nahezu unverändert für alle drei Betriebsphasen bestehen. Die insgesamt selektierten Anforderungen, die für alle Betriebsphasen relevant sind, beziehen sich auf die organisatorische Berücksichtigung des Strahlenschutzes, den Umgang mit Fremdpersonal, die Dokumentation von Personendosen und Kontaminationen sowie die Ermittlung der natürlichen Umgebungsstrahlung des Anlagengeländes. Eine Anforderung, die sich auf reaktorphysikalische Parameter bezieht, ist nur für die Phase des Betriebes zu berücksichtigen. Des Weiteren wurden diverse Anforderungen identifiziert, denen beim Übergang in die Stilllegung eine besondere Beachtung geschenkt werden sollte oder die erst mit Übergang in die Stilllegung relevant werden. Hier ist insbesondere zu beachten, dass die Maßnahmen zur Überwachung der Anlage an den aktuellen veränderten Anlagenzustand angepasst und optimiert werden müssen. Hier sind unter anderem Anpassungen bei der radiologischen Überwachung zu treffen. Während des Rückbaus soll das Anlagengelände und die Umgebung regelmäßig überwacht werden, um den Grad der Kontamination zu bestimmen und die Einhaltung der Anforderungen an den Strahlenschutz sowie den Umweltschutz sicherzustellen. Es sind administrative und organisatorische Anpassungen notwendig, die die neuen Anlagenbedingungen berücksichtigen.

## **Dokumentation**

Der Unterstützungsprozess „Dokumentation“ stellt sicher, dass die gesamte Dokumentation eines Kernkraftwerkes entsprechend internen und externen Anforderungen erstellt, geändert, erfasst, archiviert und gepflegt wird.

Die für den Betrieb gültigen Anforderungen an den Prozess sind unverändert auf die beiden Phasen des Nach- und Restbetriebs anzuwenden. Zusätzlich wurden stilllegungsspezifische Anforderungen an den Prozess sowie Anforderungen an den Sicheren Einschluss identifiziert. Hier ist die Dokumentation des aktuellen Status der Anlage im Hinblick auf das radioaktive Inventar und seine Verteilung sowie den Zustand der noch vorhandenen Gebäude, Restbetriebssysteme und Komponenten durchzuführen.

Der Prozess durchläuft beim Übergang aus dem Betrieb in die Stilllegung dahingehend einer Änderung, dass die zu dokumentierenden Informationen über die Anlage angepasst werden müssen.

Im Falle eines Sicheren Einschlusses ist die Dokumentation so zusammenzustellen, dass auch eventuelle Wechsel des Genehmigungsinhabers sowie bei der Weiterführung der Stilllegungsmaßnahmen (Abbau der Anlage) alle erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Informationen verfügbar sind.

### **Genehmigung und Aufsicht**

Der Zweck des Unterstützungsprozesses „Genehmigung und Aufsicht“ ist das Vereinheitlichen von Methoden bei Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren und die Verfolgung und Bewertung von Gesetzen, Verordnungen und dem kerntechnischen Regelwerk.

Die KTA 1402 beinhaltet keine Anforderung für diesen Prozess. Aus dem Stilllegungslaufplan wurde eine Anforderung identifiziert, die relevant für alle drei Betriebsphasen ist. Aus dem internationalen Regelwerk wurden diverse Anforderungen identifiziert, die für den Prozess relevant sind.

Die insgesamt selektierten Anforderungen beziehen sich auf das Genehmigungsverfahren der Stilllegung, Anfragen und Berichterstattung durch bzw. an die Behörde, das Zusammenspiel zwischen Behörde und Betreiber, die Auditierung und Inspektion von Abfalllagern und Reststoffbearbeitungszentren durch die Behörde, Verantwortungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle sowie Anforderungen für die Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung

Der Prozess gewinnt mit dem Übergang in die Stilllegung an Bedeutung, da mit der Beantragung der Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen auch viele aufsichtliche Aktivitäten verbunden sind.

## **Arbeitssicherheit**

Der Unterstützungsprozess „Arbeitssicherheit“ stellt sicher, dass das Personal vor arbeitsbedingten Gefährdungen geschützt werden.

In der KTA 1402 existiert eine Anforderung, dass auf der Anlage tätige Personen im Arbeitsschutz zu schulen sind. Diese Anforderung bleibt für alle Phasen unverändert bestehen. Weitere Anforderungen an diesen Prozess ergeben sich durch das (nicht für die Kerntechnik spezifische) gesetzliche und untergesetzliche Regelwerk und werden innerhalb dieses Vorhabens nicht näher spezifiziert.



## **4 Identifikation der Anforderungen an die Aufbauorganisation**

In Arbeitspaket 1.3 werden im ersten Schritt die Anforderungen an die Organisationsstruktur der Aufbauorganisation und an deren Änderung aus dem nationalen (Abschnitt 4.1) und dem internationalen (Abschnitt 4.2) Regelwerk ermittelt und zusammengefasst. Die zusammengestellten Anforderungen sind in Anhang B.2 aufgeführt.

In einem zweiten Schritt werden die Organisationsstrukturen von deutschen Anlagen herangezogen und Veränderungen beim Übergang vom Leistungsbetrieb zum Nachbetrieb und zur Stilllegung für die jeweilige Anlage analysiert (Abschnitt 4.3). Hierbei sollen zusätzliche Erkenntnisse durch die Erfahrungen der Anlagenbetreiber bei der Anpassung ihrer Aufbauorganisationen aufgezeigt werden.

### **4.1 Anforderungen im nationalen Regelwerk**

Im deutschen Regelwerk werden Anforderungen an die Organisationsstruktur des Betreibers sowie an Organisationsänderungen für den Leistungsbetrieb in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /BMU 13/ und in der KTA 1402 „Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken“ /KTA 17/ gegeben. Anforderungen an das Betriebshandbuch (BHB) sind in der KTA 1201 „Anforderungen an das Betriebshandbuch“ /KTA 15/ enthalten.

Bezüglich der Nachbetriebsphase wird in diesen Regelwerken keine gesonderte Unterscheidung vorgenommen, so dass die Anforderungen aus dem Leistungsbetrieb an die Organisationsstruktur des Betreibers sowie an Organisationsänderungen für die Nachbetriebsphase unverändert Gültigkeit haben.

Zur Organisationsstruktur und zu Organisationsänderungen in der Stilllegungsphase werden Anforderungen im Stilllegungsleitfaden /BMU 16/ sowie Empfehlungen in den ESK-Leitlinien /ESK 15/ gegeben.

Nachfolgend werden die Anforderungen an die Organisationsstruktur des Betreibers sowie an Organisationsänderungen zum einen für den Leistungsbetrieb und Nachbetrieb und zum anderen für die Stilllegungsphase in den Varianten direkter Abbau oder Sicherer Einschluss dargestellt.

#### **4.1.1 Anforderungen für Anlagen im Leistungsbetrieb und Nachbetrieb**

Die Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke enthalten in Abschnitt 1 übergeordnete organisatorische Anforderungen /BMU 13/. Alle Anforderungen aus dem Abschnitt 1 sind auch in der KTA 1402 /KTA 17/ enthalten. Deshalb wird im Folgenden nicht weiter auf die Sicherheitsanforderungen eingegangen.

In der KTA 1402 wird zur Aufbauorganisation in Kapitel 4.1.1 zunächst grundsätzlich gefordert, dass die Unternehmensleitung den sicheren Betrieb ihrer Anlagen sicherzustellen hat und hier Grundsätze einer Aufbau- und Ablauforganisation festlegen muss. Weiterhin muss die Unternehmensleitung sicherstellen, dass hierfür ausreichende Ressourcen zur Verfügung stehen. Gemäß 4.2.1 (1b) muss die Anlagenleitung eine Aufbau- und Ablauforganisation in der Anlage festlegen und umsetzen.

Grundsätzliche Anforderungen zur Aufbauorganisation eines Kernkraftwerks finden sich in Kapitel 4.1.3. Die Anforderungen an die Aufbauorganisation werden in Kapitel 4.2 3 weiter spezifiziert. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in Kapitel 4 generische Anforderungen aufgeführt sind, die von der Organisationsstruktur erfüllt werden müssen, Anforderungen an den Aufbau der Organisation selbst und an konkret einzurichtende Organisationseinheiten finden sich jedoch nicht. Die Anforderungen aus den Abschnitten 4.1.3 und 4.2.3 der KTA 1402 sind in Anhang B den beiden Anforderungskatalogen „Verantwortung der Leitung“ und „Organisation“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführten Merkpostenlisten ergeben.

Da beim Übergang vom Leistungsbetrieb, in den Nachbetrieb und in die Stilllegung verschiedene Änderungen an der Aufbauorganisation durchgeführt werden, sind Anforderungen an Organisationsänderungen der Aufbauorganisation ebenfalls relevant. Anforderungen an Organisationsänderungen werden in KTA 1402 in Abschnitt 5.5 aufgeführt. Es werden grundsätzliche Anforderungen an die Durchführung einer Organisationsänderung gegeben. Bezüglich der Änderung der Organisationsstruktur enthalten diese jedoch keine konkreten Anforderungen. Die Anforderungen aus dem Abschnitt 5.5 der KTA 1402 sind in Anhang B der Prozessbeschreibung für den Prozess „Organisationsänderungen“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführten Merkpostenliste ergeben.

#### **4.1.2 Anforderungen für Anlagen in der Stilllegung**

Anforderungen bezüglich der Stilllegung von kerntechnischen Anlagen werden im deutschen Regelwerk vor allem im Stilllegungsleitfaden /BMU 16/ gegeben. Dieser berücksichtigt sowohl die Stilllegungsvarianten „direkter Abbau“ und „Sicherer Einschluss“. Ergänzend zum Stilllegungsleitfaden werden bezüglich der Stilllegung kerntechnischer Anlagen Empfehlungen in den Stilllegungsleitlinien der ESK /ESK 15/ gegeben.

Im Stilllegungsleitfaden werden nur wenige Anforderungen bezüglich der Aufbauorganisation des Betreibers einer Anlage in Stilllegung gegeben.

In Abschnitt 3.4 wird gefordert, dass eine Beschreibung der Betriebsorganisation und der Verantwortlichkeiten bei der Stilllegung in den Antragsunterlagen enthalten sein muss, und in Abschnitt 3.7, dass die die Gewährleistung der Sicherheit notwendigen Organisationsstrukturen vorhanden sein müssen. Die Anforderungen aus den Abschnitten 3.4 und 3.7 des Stilllegungsleitfadens sind in Anhang B dem Anforderungskatalog „Organisation“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführte Merkpostenliste ergeben.

Gemäß Anlage 2 des Stilllegungsleitfadens und der darin aufgeführten Kategorisierung ist die KTA-Regel 1402 /KTA 17/ in die Kategorie 3 eingestuft und ist somit unter Betrachtung des aktuellen Anlagenzustandes und des Gefährdungspotentials angepasst zu berücksichtigen. Aus Sicht der GRS sind die oben für den Leistungs- und Nachbetrieb aufgeführten Anforderungen der KTA 1402 /KTA 17/ zur Aufbauorganisation des Betreibers und zu Organisationsänderungen unverändert auch in der Stilllegungsphase unter Betrachtung des aktuellen Anlagenzustandes und des Gefährdungspotentials zu berücksichtigen. Dies ist gleichermaßen gültig für die Stilllegungsvarianten direkter Abbau und Sicherer Einschluss. Dies wurde insofern berücksichtigt, dass die Anforderungen und Fragen der Merkpostenlisten mit den entsprechenden Kennzeichnungen für die Betriebsphasen, in denen sie anzuwenden sind, versehen wurden.

Aus den Anforderungen in Abschnitt 9.1 der ESK-Leitlinie zur Stilllegung /ESK 15/ lässt sich eine Anpassung der Betriebsorganisation vom Leistungsbetrieb zum Stilllegungsbetrieb ableiten. Dies gilt sowohl für die Ablauf- als auch für die Aufbauorganisation. Desweiteren empfiehlt die ESK in Abschnitt 9.1 von /ESK 15/, dass den sich stetig verändernden Randbedingungen einer Anlage in der Stilllegung Rechnung getragen werden soll, indem eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Anpassung der Betriebsorganisation

stattfinden. Die Anforderungen aus Abschnitt 9.1 der ESK-Leitlinien zur Stilllegung sind in Anhang B dem Anforderungskatalog „Organisation“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführte Merkpostenliste ergeben.

## **4.2 Anforderungen im internationalen Regelwerk**

In diesem Kapitel werden die Anforderungen aus dem IAEA-Regelwerk zur Aufbauorganisation und zu Organisationsänderungen zusammengefasst. Diese werden ebenfalls nach Anforderungen an Anlagen im Leistungsbetrieb und Nachbetrieb sowie an Anlagen in der Stilllegung unterschieden.

### **4.2.1 Anforderungen für Anlagen im Leistungsbetrieb und Nachbetrieb**

Es wurden die Anforderungen aus den folgenden IAEA Dokumenten betrachtet:

- IAEA NS-G-2.4: The Operating Organization for Nuclear Power Plants /IAE 01a/,
- IAEA NS-G-2.3: Modifications to Nuclear Power Plants /IAE 01b/,
- IAEA SSR-2/2: Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation /IAE 16d/,
- IAEA GS-G-3-1: Application of the Management System for Facilities and Activities /IAE 06c/.

In /IAE 01a/ werden Anforderungen an die Organisationsstruktur des Betreibers eines Kernkraftwerks formuliert. In Absatz 2.9 werden Aspekte aufgelistet, die bei der Einrichtung der Organisationsstruktur eines Kernkraftwerkbetreibers zu berücksichtigen sind. Die Einrichtung bestimmter Organisationseinheiten wird zwar nicht explizit gefordert, es lassen sich jedoch indirekt die Organisationseinheiten Anlagenleitung, Betrieb der Anlage/Schicht, Instandhaltung, Elektrotechnik, Maschinentechnik, Chemie, Physik, Kernbrennstoffversorgung, Strahlenschutz, Personalschulung, Genehmigung/Aufsicht, Planung von Projekten, Objektschutz, Managementsystem und Kommunikation ableiten. Die Erkenntnisse wurden im nachfolgenden Abschnitt 4.2 bei der Entwicklung eines generischen Modells der Aufbauorganisation genutzt.

Weiterhin wird in Abschnitt 2.17 /IAE 01a/ auf die Notwendigkeit einer eingehenden Planung einer Organisationsänderung hingewiesen und auf die erforderliche Überprüfung

ggf. nachteiliger Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlage. Zudem wird auf die Möglichkeit eines internen Audits zu einer Organisationsänderung abgehoben. Die entsprechende Anforderung ist in Anhang B der Prozessbeschreibung „Organisationsänderung“ zugeordnet und wurde bei der in Anhang A aufgeführten Merkpostenliste berücksichtigt.

In /IAE 01b/ werden Anforderungen an Anlagenänderungen gegeben. Das Kapitel 5 befasst sich mit Änderungen des Managementsystems und listet Anforderungen an organisatorische Änderungen auf. Hier wird eine angemessene organisatorische Struktur für die gesamte Lebensdauer einer Anlage gefordert. Für die Betriebsphasen Nachbetrieb und Stilllegung ist hier somit ebenfalls eine angemessene organisatorische Struktur gefordert. Es wird weiter gefordert, dass organisatorische Änderungen hinsichtlich ihrer Auswirkungen analysiert werden sollen, ggf. soll auch ein internes Review und eine Bewertung durch die Aufsichtsbehörde durchgeführt werden. Die Anforderungen aus /IAE 01b/ sind in Anhang B dem Anforderungskatalog „Organisation“ und der Prozessbeschreibung „Organisationsänderungen“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführten Merkpostenlisten ergeben.

In /IAE 16d/ werden 33 Anforderungen an Inbetriebnahme und Betrieb von Kernkraftwerken gegeben. Die Anforderung 3 befasst sich mit Struktur und Funktionen der Betriebsorganisation. Hier wird gefordert, dass die Organisationsstruktur klar spezifiziert wird, so dass alle Rollen, die für den sicheren Betrieb relevant sind, eindeutig beschrieben sind. Weiterhin sollen Organisationsänderungen vorab analysiert werden, sofern sie sicherheitstechnische Relevanz haben könnten. Forderungen an den Aufbau der Organisationsstruktur und an einzurichtende Organisationseinheiten werden nicht formuliert.

Im GS-G-3.1 /IAE 06c/ sind Anforderungen an das Managementsystem und seine Prozesse enthalten, jedoch keine Anforderungen an die Organisationsstruktur.

#### **4.2.2 Anforderungen für Anlagen in Stilllegung**

Es wurden die Anforderungen aus den folgenden IAEA Dokumenten betrachtet:

- IAEA GSR Part 6: Decommissioning of Facilities /IAE 14b/,
- IAEA SSG-47: Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities /IAE 18/,

- IAEA WS-G-5.2: Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material,
- WENRA: Safety Reference Levels (SRL) for Existing Reactors /WEN 14/.
- WENRA WGWD: Decommissioning Safety Reference Levels (DSRL) /WEN 15/.

Der GSR Part 6 /IAE 14b/ befasst sich mit Anforderungen an die Stilllegung von kerntechnischen Einrichtungen. Anforderungen an die Organisationsstruktur werden nicht gegeben.

Der 2018 veröffentlichte Specific Safety Guide SSG-47 /IAE 18/ ersetzt den IAEA Guide WS-G-2.1 /IAE 99a/ von 1999. Auch hier wird in Requirement 7 zum integrierten Managementsystem bezüglich einer Organisationsstruktur lediglich gefordert, dass diese an die Stilllegung anzupassen ist und Positionen, Rollen, Verantwortlichkeiten und Pflichten definiert werden müssen. Weitere Anforderungen an die Organisationsstruktur werden nicht gegeben.

Der IAEA Guide WS-G-5.2 /IAE 09b/ befasst sich mit der Sicherheitsbewertung von kerntechnischen Einrichtungen für deren Stilllegung. Hier werden Anforderungen an die Organisation gegeben. Insbesondere wird mit Anforderung 3.33 eine Organisationsstruktur gefordert, die eine sichere Stilllegung ermöglicht. Zusätzlich enthält dieselbe Anforderung noch unterlagerte Forderungen an bspw. die Kenntnisse des Personals der Organisation. Die entsprechende Anforderung aus /IAE 09b/ ist in Anhang B dem Anforderungskatalog „Organisation“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführte Merkpostenliste ergeben.

In /WEN 15/ werden in Abschnitt 2.1.2 Anforderungen an die Organisationsstruktur aufgeführt. Diese sogenannten Safety Reference Levels für die Stilllegung basieren auf dem IAEA Regelwerk. Alle relevanten Anforderungen aus /WEN 15/ sind in Anhang B dem Anforderungskatalog „Organisation“ zugeordnet, aus denen sich Fragen für die in Anhang A aufgeführte Merkpostenliste ergeben.

### **4.3 Entwicklung eines generischen Modells der Aufbauorganisation**

Aus der Datenbank TECDO wurden die zur Verfügung stehenden Personellen Betriebsordnungen (PBO) der Betriebs- bzw. Stilllegungshandbücher (BHB/SHB) von Kernkraftwerken in Stilllegung verwendet, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Organisationsmodelle der unterschiedlichen Kernkraftwerke zusammenzustellen. In diese Zusammenstellung sind insgesamt 18 Organisationsmodelle von deutschen Kernkraftwerken eingeflossen. Von diesen stellen 10 Organisationsmodelle die Aufbauorganisation von Kernkraftwerken in der Phase des Betriebs, 4 Organisationsmodelle die Aufbauorganisation von Kernkraftwerken in der Phase des Nachbetriebs und 4 Organisationsmodelle die Aufbauorganisation von Kernkraftwerken in der Stilllegung dar. Für zwei Kernkraftwerke, für die die BHBs/SHBs für unterschiedliche Zeitpunkte zur Verfügung standen, konnten aus den jeweiligen PBOs und den hierin aufgeführten Organigrammen spezifische Änderungen der Aufbauorganisation beim Übergang vom Betrieb in die Stilllegung nachverfolgt werden.

Insgesamt hat sich bei diesen Recherchen gezeigt, dass die Aufbauorganisationen vieler deutscher Kernkraftwerke in der Betriebs- und Nachbetriebsphase keine rückbauspezifischen Fach- oder Teilbereiche beinhalteten. Eine Untersuchung der Aufbauorganisationen der Betreiberorganisationen/Genehmigungsinhaber, die teilweise ebenfalls in den PBOs dargestellt waren, hat ergeben, dass rückbauspezifische Bereiche oftmals in diesen übergeordneten Organisationen zu finden sind. Es ist davon auszugehen, dass strategische und planerische Arbeiten, die schon im Betrieb und Nachbetrieb vorbereitend auf die Stilllegung stattfinden, entweder in den bisherigen Organisationseinheiten der Kernkraftwerke oder bspw. in den Konzernzentralen des Betreibers durchgeführt werden.

In der Phase der Stilllegung beinhalten alle verfügbaren Organisationsmodelle Teil- oder Fachbereiche, die sich um den Restbetrieb und den Rückbau kümmern. Des Weiteren verlieren die vorher ausgedehnteren technischen Fach- und Teilbereiche, die sich um den Betrieb und um elektro- sowie maschinentechnische Aufgaben kümmern, an Gewicht.

Aufbauend auf den Erkenntnissen, die sich aus der Recherche der Aufbauorganisationen von Kernkraftwerken in den verschiedenen Phasen ergeben haben, wurden zwei generische Aufbauorganisationen, eine für die Phase des Betriebs (beinhaltet den Nach-

betrieb) und eine für die Phase der Stilllegung erstellt. Die generischen Aufbauorganisationen wurden aus Fach- und Teilbereichen aufgebaut. Die in der Recherche berücksichtigten Aufbauorganisationen nationaler Kernkraftwerke stellen sehr unterschiedliche Ansätze dar. Insbesondere werden diverse Aufgabenfelder (bspw. Personal oder Materialwirtschaft) in manchen Fällen dezentral am Standort und in anderen Fällen zentral in der Konzernzentrale organisatorisch angesiedelt. In der generischen Aufbauorganisation wurden alle Organisationseinheiten dem jeweiligen Kraftwerksstandort zugeordnet.

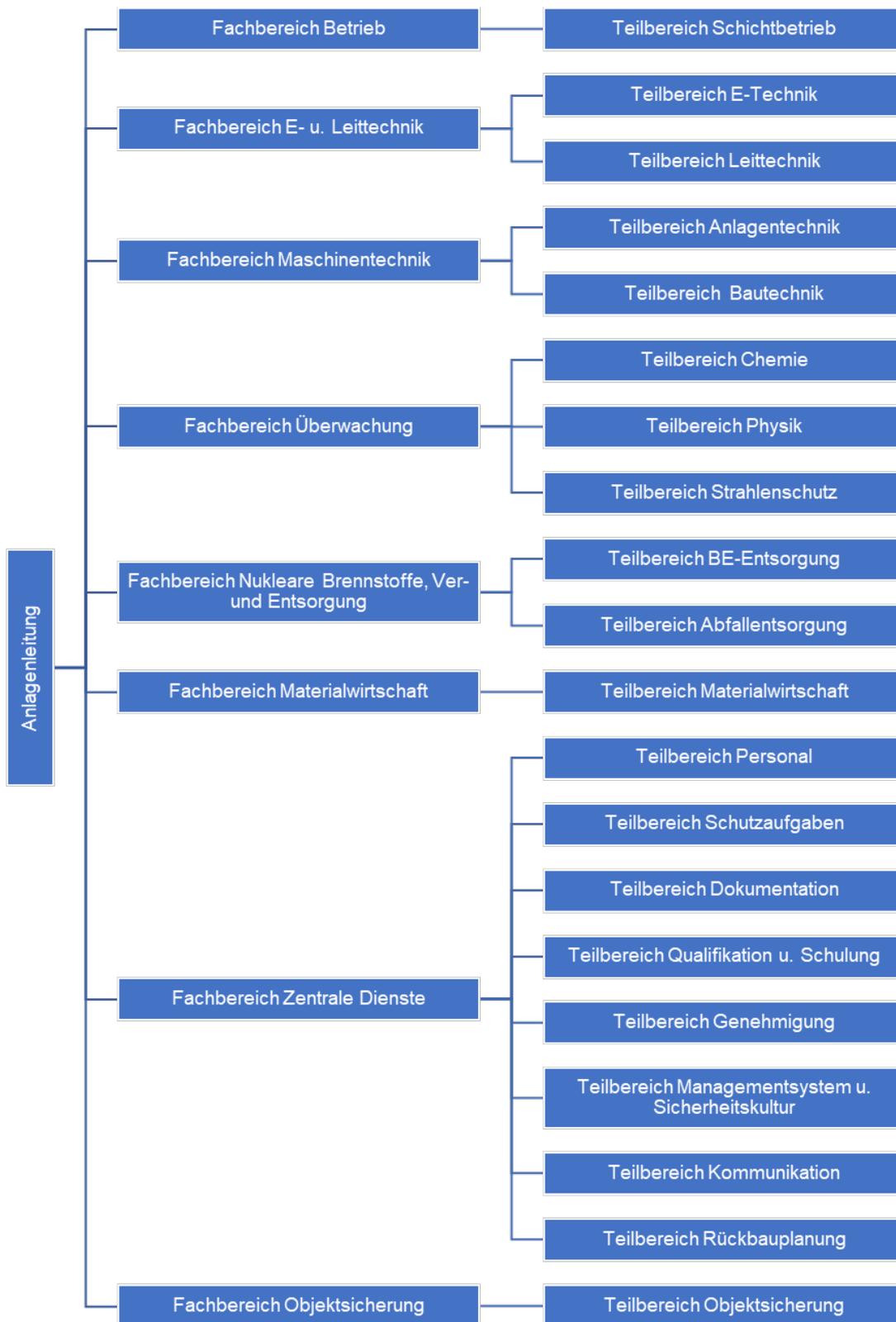
Darüber hinaus hat sich anhand der BHB/SHB-Recherche gezeigt, dass die Aufbauorganisationen beispielsweise durch Stabstellen und atomrechtlich verantwortliche Beauftragten ergänzt werden. In der generischen Aufbauorganisation wurde darauf verzichtet, einzelne Aufgaben in Form von Stabstellen (bspw. Stabstellen für Brandschutz, Kommunikation, Managementsystem) abzubilden.

Die in diesem Vorhaben verfolgte Zielsetzung ist eine möglichst übersichtliche generische Aufbauorganisation aller Organisationseinheiten, die für die Zuordnung der Prozesse der Ablauforganisation notwendig sind, zu erstellen. Die generischen Aufbauorganisationen beinhalten die atomrechtlich geforderten Stellen nicht explizit (wie bspw. Strahlenschutzbeauftragten, Nukleartransportbeauftragten). In dem zum Teil parallel laufenden Vorhaben 4718R01324 (Erforschung eines methodischen Ansatzes zur Bestimmung der für den sicheren Rückbau von Kernkraftwerken notwendigen personellen Ressourcen) werden unter anderen die atomrechtlich geforderten personellen Ressourcen näher untersucht.

Abb. 4.1 stellt die generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase des Betriebs und Nachbetriebs dar. Die Aufbauorganisation gliedert sich in 7 Fachbereiche und 20 Teilbereiche. Abb. 4.2 stellt die generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase Stilllegung dar. Die Aufbauorganisation gliedert sich in 7 Fachbereiche und 21 Teilbereiche.

Die generische Aufbauorganisation für die Stilllegung unterscheidet sich in einigen Punkten von der generischen Aufbauorganisation für den Leistungsbetriebs. Der Fachbereich Betrieb wurde in den Fachbereich Restbetrieb überführt. Dieser beinhaltet auch weiterhin den Teilbereich Schichtbetrieb, dem unter anderem der Restbetrieb der noch verbleibenden Systeme unterliegt.

Die vormaligen Fachbereiche Elektrotechnik und Maschinentechnik wurden als Teilbereiche dem Fach Restbetrieb zugeordnet, da zu erwarten ist, dass das Personal in den beiden Organisationseinheiten mit Übergang in die Stilllegung reduziert wird.



**Abb. 4.1** Generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase des Betriebs und des Nachbetriebs



**Abb. 4.2** Generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase der Stilllegung

Mit dem Übergang in die Stilllegung wurde in die generische Aufbauorganisation ein komplett neuer Fachbereich Rückbau aufgenommen. Diesem sind die rückbauspezifischen Aufgaben zugeordnet. Zuvor existierte nur ein Teilbereich Rückbauplanung im Fachbereich Zentrale Dienste.

Die Fachbereiche Überwachung, Nukleare Brennstoffe, Ver- und Entsorgung und Materialwirtschaft bleiben bestehen, wobei sich mit den veränderten Aufgaben, die in der Stilllegung anstehen, in den einzelnen Teilgebieten auch ein veränderter Personalbedarf ergeben wird.

Im Fachbereich Zentrale Dienste wurden der Teilbereich Genehmigung und der Teilbereich Kommunikation ausgegliedert und in einen neuen Fachbereich Genehmigung und Aufsicht integriert. Diese Veränderung beruht auf den Erkenntnissen aus den BHB/SHB-Recherchen und trägt der zunehmenden Bedeutung der Öffentlichkeitsarbeit während der Stilllegung Rechnung. Die restlichen Teilbereiche bleiben über den Übergang hinweg bestehen. Der Teilbereich Schutzaufgaben beinhaltet die Aufgaben des Brandschutzes, des Arbeitsschutzes, der Sicherheitsanalysen sowie den IT-Sicherheitsbeauftragten.

In dem neu aufgestellten Fachbereich Genehmigung und Aufsicht wird neben dem Teilbereich Genehmigung ein neuer Teilbereich zur Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation angegliedert. Die Beteiligung der Öffentlichkeit an den Stilllegungsplänen und dem Fortschreiten der Stilllegung ist eine Forderung des nationalen und internationalen Regelwerks, denen der Betreiber nachkommen sollte.

Der Fachbereich Objektsicherung bleibt unverändert bestehen.

Die generischen Aufbauorganisationen eines Kernkraftwerks für die drei Betriebsphasen Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung zeigen vereinfacht die aus der BHB/SHB-Recherche heraus abgeleiteten Organisationsstrukturen.

Insgesamt ergeben sich aus der Veränderung der generischen Aufbauorganisationen einige generische Organisationsänderungen. Es können neue Organisationseinheiten entstehen, vorherige Organisationseinheiten verkleinert, zusammengeführt oder erweitert werden oder in der Hierarchie einen anderen Stellenwert erhalten. Ebenso können Organisationseinheiten verschoben werden. Jegliche Organisationsänderung hat direkte Auswirkungen auf das den Organisationseinheiten zugeordnete Personal.

Die generische Betrachtung der Entwicklung einer Aufbauorganisation geht an dieser Stelle nicht weiter in die inhaltliche Tiefe, da aus der BHB/SHB-Recherche keine detaillierten Angaben zu den einzelnen Organisationsänderungen zu entnehmen sind.



## **5 Einbeziehung von Erkenntnissen aus anderen Vorhaben**

Das Ziel des Arbeitspaketes 1.4 ist es, neue Erkenntnisse aus anderen Vorhaben der GRS dahingehend zu untersuchen, ob sich hieraus für dieses Vorhaben relevante Informationen ergeben, die in die Untersuchung mit einfließen können. Hierzu wurden das Vorhaben 4716R01310 (Abschnitt 5.1), das Vorhaben 3614R01303 (Abschnitt 5.2) und das Vorhaben 4715R01342 (Abschnitt 5.3) herangezogen. Ergänzend wurden meldepflichtige Ereignisse deutscher Nachbetriebsanlagen (Abschnitt 5.4), die seit dem 01.05.2015 bekannt wurden, einbezogen. Die Erkenntnisse aus diesem Arbeitspaket sind in dem Arbeitspaket 1.6 in die Entwicklung der Methode zur Überprüfung von Organisationsänderungen mit eingeflossen.

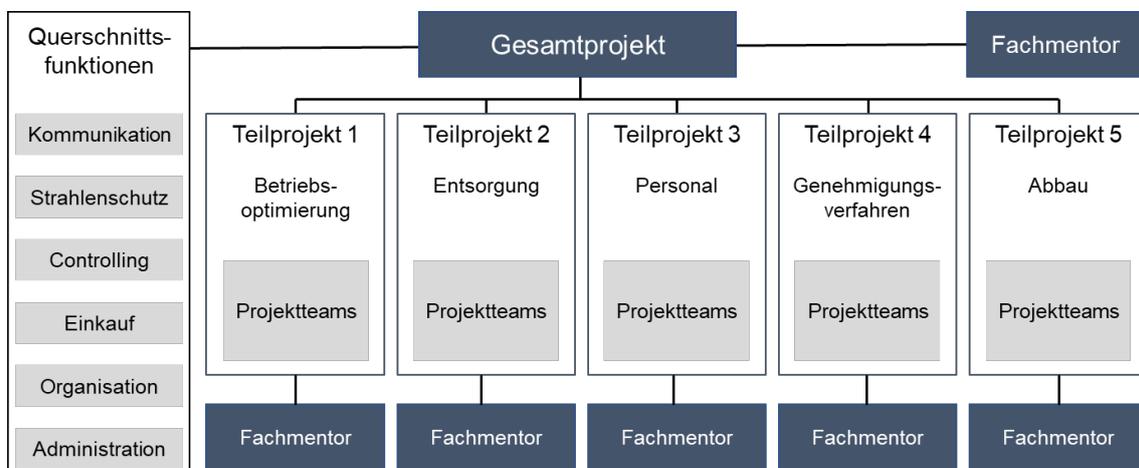
### **5.1 Erkenntnisse aus dem Vorhaben 4716R01310, Analyse und fachliche Bewertung von Maßnahmen beim Nachbetrieb von Kernkraftwerken, beim Betrieb von Forschungsreaktoren und bei kerntechnischen Anlagen in Stilllegung nach § 7 AtG**

#### **Organisatorische Entwicklungen in der Stilllegung in Deutschland**

In der deutschen Stilllegungslandschaft ist seit einiger Zeit ein Wandel in der Organisationsstruktur der kommenden und teilweise bereits angelaufenen Stilllegungsprojekte erkennbar. Einige Rückbauprojekte sind bereits abgeschlossen oder weit fortgeschritten, sodass die sichere und geordnete Stilllegung grundsätzlich als technisch gelöste Aufgabe angesehen wird. Die kommenden und kürzlich gestarteten Stilllegungsprojekte sind im Vergleich zu den früheren Projekten weniger als Pilotprojekte anzusehen und weisen deutlich mehr Gemeinsamkeiten in Reaktortyp und spezifischen Randbedingungen auf. Hinzu kommt ein wachsender Erfahrungsschatz bei Betreibern, Behörden und Gutachtern in der Durchführung und Begleitung von Stilllegungsprojekten. Seitens der Betreiber gibt es das Bestreben, zu einem parallelisierten Ansatz überzugehen, in dem komplette Konzepte und Techniken des Rückbaus auf mehrere Standorte übertragen werden. Durch die zeitliche Überlappung der anstehenden Rückbauprojekte können auf diese Weise Synergien genutzt und Projekte standortübergreifend organisiert werden. Hier ist zum Beispiel der Flottenansatz von PreussenElektra zu nennen, der analog zur vereinheitlichten Errichtung der Vorkonvoi- und Konvoi-Anlagen nun einen vereinheitlichten Rückbau vorsieht /KRU 18/. Hierdurch wird von Betreiberseite unter anderem eine verbesserte Wirtschaftlichkeit und Planungssicherheit bei der Abwicklung der Rückbauprojekte erwartet, da Techniken, Erfahrungen und Prozesse mehrfach genutzt und

Verzögerungen im Projektverlauf vermieden werden können. Dem entgegen stehen Aspekte wie mögliche Schwierigkeiten bei der standortübergreifenden Harmonisierung von Prozessen, Strukturen und Technologien von der Konzernzentrale aus sowie verbleibende Unterschiede in den Rahmenbedingungen an verschiedenen Standorten.

Bereits bei der Vorbereitung des Antrages zur Stilllegungsgenehmigung, d. h. bei den aktuellen Verfahren noch während des Leistungsbetriebes, sind organisatorische Änderungen nötig, um die Stilllegungsplanung neben dem Betrieb ausarbeiten zu können. Bereits in dieser Phase verfolgen Betreiber standortübergreifend vereinheitlichte Organisationsmodelle. Ein Beispiel ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



**Abb. 5.1** Schematische Darstellung einer Organisationsstruktur zur Vorbereitung für die Stilllegung.

Das Gesamtprojekt der Stilllegungsvorbereitung ist in verschiedene Teilprojekte untergliedert, in denen Projektteams tätig sind. Jedem Teilprojekt sind Mentoren zugewiesen, die standort- und ggf. auch betreiberübergreifend für einen Erfahrungsaustausch sorgen. Die dargestellten Querschnittsfunktionen aus der Organisation des Leistungsbetriebs unterstützen bei diesem Modell die einzelnen Teilprojekte. Bei zeitlich überlappenden Antragsphasen können Synergieeffekte und Parallelen ausgenutzt werden. In diesem Beispiel waren an einem Standort rund 100 Mitarbeiter neben Ihren betrieblichen Tätigkeiten involviert /LEF 18/.

Grundsätzlich gehen die organisatorischen Änderungen mit einer Reihe an Herausforderungen in der praktischen Umsetzung einher. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei die Umsetzung der neuen Arbeitsweisen, wenn die Stilllegung mit Eigenpersonal durchge-

führt wird. Der Linienorganisation aus dem Leistungsbetrieb, in der das Arbeitsgeschehen in vielen Bereichen von Sicherheit, Stabilität, Betriebsvorschriften und einem hohen technischen Anlagenverständnis geprägt war, steht in der Stilllegung eine zeit- und kosteneffiziente Projektorganisation gegenüber. Zwar erfordern auch die Stilllegungstätigkeiten diese Aspekte, jedoch werden in den meisten Fällen Mitarbeiter flexibel eingesetzt und müssen sich mit wechselnden Aufgabenstellungen befassen. Die Implementierung des Projektgedankens im Unternehmen stellt kontinuierlich Anforderungen an die Organisation.

Im Folgenden wird kurz auf verschiedene Ansätze der Betreiber zu organisatorischen Änderungen eingegangen, um ein Gesamtbild der Strategien bei der Stilllegung in Deutschland zu skizzieren.

### Strategie der Projektorganisation

Ein Betreiber verfolgt für den Rückbau seiner Kernkraftwerke die Strategie eines Wandels von der klassischen Linienorganisation hin zu einer Projektorganisation, in der die einzelnen Rückbauprojekte unter einer Gesamtprojektleitung zusammengefasst sind. Eine schematische Darstellung einer derartigen Organisationsstruktur findet sich in Abb. 5.2.



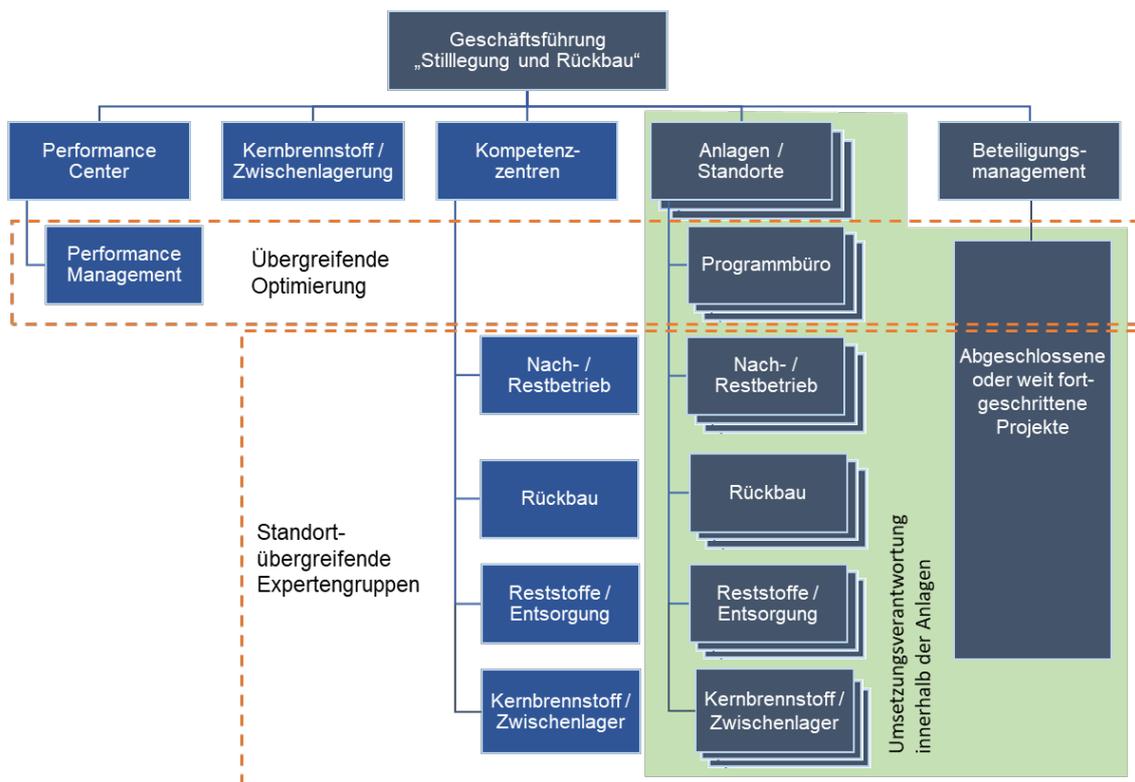
**Abb. 5.2** Schematische Darstellung der Projektorganisation mit Querschnittsprozessen

Diese Vorgehensweise wird damit begründet, dass die Projektorganisation an den einzelnen Standorten flexibler an den Rückbaufortschritt angepasst und durch die Gesamt-

projektleitung eine standort- und blockübergreifende standardisierte Vorgehensweise sichergestellt werden kann. Jedoch wird keine reine Projektorganisation implementiert, da verschiedene Querschnittsaufgaben als Prozesse über alle Projekte hinweg organisiert sind, um Synergien nutzen zu können. /HON 17/

### Strategie der Flottenorganisation

Der Flottenansatz eines Betreibers sieht eine klare Zentralorganisation der verschiedenen Rückbauprojekte über die Konzernzentrale vor. Die verschiedenen Kompetenzen werden zentral in sogenannten Kompetenzzentren gebündelt, um so eine Gesamtplanung über alle Standorte hinweg zu ermöglichen. So wird beispielsweise die Personalbedarfsplanung immer für den Gesamtkonzern betrachtet und nicht einzeln für die jeweiligen Standorte. Gleiches gilt für Beschaffungen, Werkzeug und Technologien. Auf diese Weise sollen insbesondere die ausstehenden Stilllegungsprojekte der baugleichen Anlagen von einer standardisierten Stilllegung profitieren. Ein Informations- und Wissenstransfer soll so über die verschiedenen Projekte organisatorisch verankert werden.



**Abb. 5.3** Schematische Darstellung der zentralisierten Organisation der Flottenorganisation

Die Abb. 5.3 zeigt schematisch diese Flottenorganisation. Die projektübergreifende Optimierung der einzelnen Prozesse wird durch ein Performance Center gesteuert. In den Kompetenzzentren sind die Rückbaukompetenzen in standortübergreifenden Experten- gruppen zentral gebündelt und werden unter der Verantwortung der entsprechenden Gruppen innerhalb der Anlagen eingesetzt. Erfahrungen aus weit fortgeschrittenen Still- legungsprojekten sind organisatorisch ebenfalls für den Erfahrungsrückfluss eingebun- den.

Rückbauteams, die mit der Ausführung einer spezifischen Aufgabe betraut sind, führen diese an allen Standorten nacheinander durch. So wurde die Zerlegung der Reaktor- druckbehältereinbauten an einen Dienstleister vergeben, der nun an fünf Standorten nacheinander tätig werden soll.

## **5.2 Erkenntnisse aus dem Vorhaben 3614R01303, Sicherheitstechnisch relevante Fehlermechanismen in der Nachbetriebsphase**

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse aus Vorhaben 3614R01303 „Sicher- heitstechnisch relevante Fehlermechanismen in der Nachbetriebsphase“ mit Relevanz für das hier dokumentierte Vorhaben aufgeführt. Die Erkenntnisse aus dem dazugehöri- gen GRS-Bericht /GRS 17/ sind den Prozessen zugeordnet, die hiervon besonders be- einflusst werden.

### **Prozess Qualifikation und Schulung, Prozess Sicherheitskultur**

Befindet sich eine Anlage im Nachbetrieb oder in der Stilllegungsphase, so bedingt dies eine signifikante Veränderung von organisatorischen und personellen Randbedingun- gen. Veränderungen von personellen Randbedingungen können negative Auswirkungen auf Fachkunde, Erfahrung und Motivation des Personals haben. Auch die Planung von Um- und Rückbauarbeiten oder Änderungen in Prozessen und Vorschriften, zum Bei- spiel Prüfvorschriften, bergen ein großes Potential für organisatorisch bedingte Fehler.

### **Prozess Kommunikation, Prozess Dokumentation, Prozess Instandhaltung**

Die besonderen Begebenheiten während des Nachbetriebs oder auch der Stilllegung haben jedoch auch einen gesonderten Einfluss auf organisatorische Abläufe. Die Viel- zahl von durchzuführenden Änderungen kann vermehrt zu Fehlern bei der Kommunika-

tion, der Dokumentation sowie der Prüfung und Instandhaltung führen. Als konkrete Beispiele können hier fehlerhafte Pläne, mangelhafte Prüfungen nach der Umbaumaßnahme oder auch Fehleinschätzungen von Änderungsmaßnahmen genannt werden.

Ein weiterer Aspekt, der insbesondere für den Nachbetrieb eine erhöhte Relevanz erlangt, ist eine unzureichende oder nicht durchgeführte Ursachenforschung. Dies kann dadurch begründet werden, dass Komponenten oder Systeme aufgrund der Abschaltung der Anlagen zeitnah außer Betrieb genommen werden. Durch eine solche unzureichende Ursachenklärung können Auswertungen der Übertragbarkeit oder des Potentials für gemeinsam verursachte Ausfälle auf Basis der Betriebserfahrung nicht mehr durchgeführt werden.

### **5.3 Erkenntnisse aus dem Vorhaben 4715R01342, Untersuchungen zu sicherheitstechnisch bedeutsamen Aspekten bei der Dekontamination von Reaktorkühlkreisläufen in Kernkraftwerken**

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Vorhaben 4715R01342 „Untersuchungen zu sicherheitstechnisch bedeutsamen Aspekten bei der Dekontamination von Reaktorkühlkreisläufen in Kernkraftwerken“ mit Relevanz für hier dokumentierte Vorhaben aufgeführt. Die Erkenntnisse aus dem dazugehörigen GRS-Bericht /GRS 18/ sind den Prozessen zugeordnet, die hiervon besonders beeinflusst werden.

#### **Prozess Rückbauplanung und -durchführung**

Wichtig für jede erfolgreiche Dekontamination ist die detaillierte und rechtzeitige Planung, über etwa zwei Jahre. Im Falle einer Dekontamination vorlaufend zum Rückbau ist eine möglichst frühzeitige Dekontamination sinnvoll, da je nach Gewähltem Deko-Verfahren kraftwerkseigene Systeme verfügbar sein müssen und sich hierfür noch ausreichend erfahrenes Personal auf der Anlage befinden sollte.

#### **Prozess Dokumentation**

Es muss eine vollständige und umfassende Dokumentation für die Dekontaminationsmaßnahme erstellt werden, in der die nachfolgenden Punkte klar geregelt sind.

## **Prozess Personalplanung**

In einigen Dekontaminationsverfahren wird eine große Zahl von Fremdpersonal und Equipment auf die Anlage gebracht. In der Organisation müssen die Zuständigkeiten klar geregelt sein, auch in Bezug auf die nötigen Kompetenzen und Verantwortung der Fremdfirmenmitarbeiter. Das Fremdpersonal muss geeignet in die Prozesse der Anlage eingebunden werden

## **Prozess Qualifikation und Schulungen**

Es muss sichergestellt werden, dass das Eigenpersonal des Kernkraftwerks für die durchzuführende Dekontaminationsmaßnahme und die Abläufe entsprechend geschult ist. Insbesondere ist das Personal im Umgang mit dem Equipment zu schulen, wenn kaum Fremdfirmenarbeiter bei der Dekontaminationsmaßnahme anwesend sind und verstärkt auf Eigenpersonal zur Ausführung zurückgegriffen wird.

Weiterhin muss das Fremdpersonal entsprechend für die betreffende Anlage geschult werden und mit den Zuständigkeiten sowie Verantwortlichkeiten vertraut gemacht werden.

## **Prozess Kommunikation**

Bereits in der Planungsphase, die etwa zwei Jahre dauern kann, gibt es einen vermehrten Austausch mit Behörde und Gutachtern. Während der Dekontaminationsmaßnahme wird die Behörde regelmäßig und umfassend über den Zustand der Anlage informiert. Weiterhin werden Tagesberichte an Gutachter und Behörde übermittelt. Zusätzlich erfolgte eine unabhängige durchgehende Qualitätssicherung der Dekontaminationsmaßnahme durch externe und interne Beobachter

Eine Kommunikation mit anderen Anlagen ist sinnvoll, um einen intensiven Erfahrungsaustausch zu der Dekontaminationsmaßnahme zu garantieren und Best Practices zu teilen.

#### 5.4 Erkenntnisse aus meldepflichtigen Ereignissen

Die meldepflichtigen Ereignisse von Nachbetriebsanlagen, die seit dem Abschluss des Vorhabens 3612R01341, Entwicklung einer Methode zur Überprüfung der Wirksamkeit von Managementsystemen in Kernkraftwerken (01.05.2015) bekannt wurden, wurden dahingehend ausgewertet, inwieweit sich neue Erkenntnisse ergeben, die Rückschlüsse auf die Aufbau- und Ablauforganisation zulassen. Es wurden insgesamt 162 Ereignisse aus dem Zeitraum 2013 bis Juli 2018 mit der Fragestellung untersucht, ob sich daraus Hinweise auf

- neue Prozesse,
- geänderte Prozesse,
- entfallene Prozesse,
- neue oder geänderte zugehörige Unterlagen zu einzelnen Prozessen oder
- organisatorische Änderungen

beim Nachbetrieb oder beim Restbetrieb ergeben. Hierzu werden im Folgenden repräsentative Ereignisse beispielhaft dargestellt.

Ein Beispiel für Ereignisse mit Defiziten im Instandhaltungsprozess ohne Hinweis auf nach- oder restbetriebsspezifische Aspekte ist ein Ereignis aus einer DWR-Anlage ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, das in ähnlicher Form etwa zeitgleich auch in einer weiteren DWR-Anlage ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb und in zwei DWR-Anlagen mit Berechtigung zum Leistungsbetrieb aufgetreten ist. Zu diesen Ereignissen wurde auch eine Weiterleitungsnachricht erstellt. Eines der Ereignisse aus einer DWR-Anlage ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb ist hier beispielhaft dargestellt:

##### **„Defekte Membranen an Armaturen des Systems zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Abwässer“**

Aufgrund meldepflichtiger Ereignisse an Membranen in Armaturen des Systems zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Abwässer (Abwässer-System) aus anderen Anlagen, die sich im Leistungsbetrieb befinden, wurde eine Übertragbarkeitsprüfung im betroffenen Kernkraftwerk durchgeführt. Die Aufgabe des Abwässer-Systems besteht

darin, alle während des Leistungs- und Stilllegungsbetriebes im Kontrollbereich anfallenden aktiven Abwässer zu sammeln und aufzubereiten, bevor sie im genehmigten Rahmen abgegeben werden können.

Im Rahmen der Übertragbarkeitsprüfung ergaben sich ebenfalls meldepflichtige Befunde an vergleichbaren Membranarmaturen im Abwässer-System. Dabei wurde festgestellt, dass an zwei Absperrarmaturen die Membranen stark beschädigt waren und dadurch die innere Dichtheit der Armaturen nicht gewährleistet war. Nach Ausweitung des Inspektionsprogramms auf weitere Armaturen im System wurde dabei an einigen Membranen betriebsbedingter Verschleiß festgestellt, der im Wesentlichen zu oberflächennahen Anrissen der Membrane geführt hatte. Die beschädigten Membranen hatten keine unzulässigen Auswirkungen auf die Anlage beziehungsweise den Betrieb des Abwässer-Systems. Es gab keine Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Anlage oder eine unzulässige Abgabe.

Eine der beiden stark beschädigten Membranen wurde im Werkstofflabor zur Klärung der Schadensursache untersucht. Als Schadensursache wird danach von einem herstellungsbedingten Fehler (Mängel bei der Vulkanisierung) ausgegangen. Diese Schadensursache soll auch bei der zweiten beschädigten Membrane vorliegen. Ein Medieneinfluss auf die Ursache der Beschädigungen wurde nicht gesehen. Die bei den Inspektionen festgestellten kleineren Beschädigungen der Membranen an weiteren Armaturen haben ihre Ursache in mechanischer Überlastung nach den zum Teil langen Einsatzzeiten und häufigen Armaturenbetätigungen.

Als Vorkehrungen gegen Wiederholung wurde das Inspektionsprogramm für Membranarmaturen auf weitere Systembereiche im Abwässer-System ausgeweitet, wobei weitere Befunde zu verzeichnen waren (s. o., oberflächennahe Anrisse der Membrane). Membranventile mit elektrischem Stellantrieb im Abwässer-System sollen künftig vorbeugend instandgehalten und währenddessen die eingesetzten Membranen ausgetauscht werden.

Zur Verhinderung einer Wiederholung des Ereignisses wurde insbesondere empfohlen, dass

- das Instandhaltungskonzept von Membranarmaturen unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Armaturen- bzw. Membranherstellers zu überprüfen ist,

- Membranarmaturen im Alterungsmanagement zu berücksichtigen sind (dazu gehören auch eingelagerte Ersatzmembranen.),
- Membranarmaturen ausgehend von einer Stichprobe zeitnah auf Verschleiß und Undichtigkeit zu überprüfen sind, wenn es
  - durch eine Undichtigkeit zu einer Beeinträchtigung der Aktivitätsrückhaltung,
  - zu einem Aktivitätsübertrag in die Anlage oder in Systeme, die auslegungsgemäß aktivitätsfrei sind (Schnittstellenarmaturen),
  - zu einer Borverdünnung
  - oder zum Verlust von Medium aus sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten kommen könnte. Bei Befunden ist die Stichprobe auszuweiten.

Ein Beispiel für Ereignisse mit Defiziten im Prozess „Qualifikation und Schulung des Personals“ ohne Hinweis auf nach- oder restbetriebsspezifische Aspekte ist das Ereignis aus einer DWR-Anlage ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb, das im Folgenden dargestellt ist:

#### **„Offene Brandschutztüren“**

Bei Begehungen (im Juli 2016 und November 2016) wurden im Rahmen wiederkehrender Prüfungen mit dem Gutachter insgesamt 7 Brandschutztüren im Reaktorgebäude und im Hilfsanlagengebäude vorgefunden, die in Offenstellung blockiert waren. Die Blockierungen der Türen waren durch mehrere Gegenstände (Keile, Overall, Schlauch) verursacht worden. Es lagen keine Defekte an den Türen vor.

Durch die Offenstellungen der Brandschutztüren war deren Brandschutzfunktion nicht gegeben. Die Blockierungen wurden entfernt und die Brandschutztüren geschlossen.

Als Maßnahme gegen eine Wiederholung des Ereignisses (Blockierungen von Brandschutztüren in Offenstellung) wurde durch die zuständige Fachabteilung nach den Befunden im Juli 2016 eine interne Anweisung „Funktionssicherheit von Brand- und Rauchschutztüren“ erstellt und im September 2016 in Kraft gesetzt. Das Eigen- und Fremdpersonal wird seitdem geschult und sensibilisiert. Dennoch konnte das wieder-

holte Auftreten der unzulässigen Blockierung von Brandschutztüren, welche im November 2016 festgestellt wurden, nicht verhindert werden. Ursächlich dafür waren Personalverhalten und Handlungen entgegen interner Vorschriften.

Anschließend wurden umfangreiche organisatorische Vorkehrungsmaßnahmen zur Verhinderung einer Wiederholung des Ereignisses (Blockierungen von Brandschutztüren in Offenstellung) getroffen:

- Erstellung einer zusätzlichen Schulungsunterlage mit einem Lernfall zur besseren Veranschaulichung,
- Unterweisung des gesamten Kraftwerkspersonals anhand einer internen Anweisung zur Funktionssicherheit von Brand- und Rauchschutztüren,
- Erstellung eines Prozesses zur temporären Offenstellung von Brandschutztüren,
- Anschreiben aller Partnerfirmen mit dem Lernfall als Anhang und der Aufforderung, ihre Mitarbeiter auf den richtigen Umgang mit Brandschutztüren hinzuweisen,
- Fokus bei Anlagenbegehungen im Rahmen von Vorgesetztenbegehungen und Anlagenrundgänge,
- wiederkehrendes Ansprechen in Regelbesprechungen durch Führungskräfte.

Vorkehrungen dieser Art sind aber nicht spezifisch für eine Anlage ohne Berechtigung zum Leistungsbetrieb.

Einen Hinweis auf besondere Anforderungen durch Rückbautätigkeiten liefern mehrere Ereignisse, bei denen es zu Schäden bei der Dekontamination nach Beendigung des Leistungsbetriebs gekommen ist. Beispielhaft dafür ist hier das Ereignis dargestellt:

#### **„Befunde an einer Hauptkühlmittelpumpe während der Primärkreisdekontamination“**

In der Nachbetriebsphase sollte eine Primärkreisdekontamination mittels eines neu entwickelten, chemischen Verfahrenskonzeptes durchgeführt werden. Eine Probedekontamination war ca. 1 Jahr zuvor erstmalig mit dem neu entwickelten Verfahren erfolgreich im Volumenregelsystem des betroffenen Kernkraftwerks durchgeführt worden. Es erfolgte danach eine Qualifizierung des Verfahrens zur Anwendung im Primärkreislauf und

den angrenzenden Hilfssystemen. Dies beinhaltete sowohl den Nachweis der Materialverträglichkeit für die eingesetzten Werkstoffe als auch die Gewährleistung der Integrität und Funktion der Komponenten während und nach der Dekontamination sowie die Sicherstellung der Möglichkeit für einen Weiterbetrieb.

In die Primärkreisdekontamination waren der Reaktorkühlkreislauf, die Dampferzeuger primärseitig, der Reaktordruckbehälter mit Einbauten, die Hauptkühlmittelpumpen, das Druckhaltesystem, das Volumenregelsystem, die Kühlmittelreinigung sowie alle Stränge des Not- und Nachkühlsystems einbezogen. Weitere benötigte Hilfssysteme wie z. B. die Chemikalieneinspeisung, das System zur Kühlmittellagerung und -aufbereitung sowie das Behandlungssystem für radioaktive Abwässer wurden ebenfalls teilweise mit Dekontaminationschemikalien beaufschlagt.

Zu der Durchführung der Primärkreisdekontamination wurden alle Hauptkühlmittelpumpen (HKP) in Betrieb genommen. Aufgrund ansteigender Wellenschwingungen musste eine HKP nach 16 Tagen von Hand abgeschaltet werden. Nach der Fortführung der Primärkreisdekontamination musste eine weitere HKP nach 6 weiteren Tagen ebenfalls von Hand abgeschaltet werden, nachdem vergleichbare Schwingungen wie an der zuvor abgeschalteten HKP aufgetreten waren. Die Primärkreisdekontamination wurde daraufhin abgebrochen.

Zur Befundaufnahme und Ursachenklärung wurde eine Spülung vorgenommen und der Pumpenläufer der zuerst abgeschalteten HKP aus dem Pumpengehäuse gezogen. Die durchgeführte erste Inspektion zeigte Schäden bzw. Auffälligkeiten, wie u. a. fehlende Laufradhutmutter, Korrosionsangriff im Gewindebereich des Bolzens für die Laufradbefestigung, Beschädigung an drei Schaufeln des Laufrades durch Fremdkörpereinfluss, Bedeckung der Leitradoberfläche mit Korrosionsspuren, fehlende Schraubenköpfen an 5 von 16 Schraubverbindungen (Schraubenabmessungen M20 x 100) zwischen der Einlaufdüse und dem Leitrad.

Zur weiteren Bestandsaufnahme wurde das Not- und Nachkühlsystem inspiziert. Eine Regelarmatur (DN 250) ließ sich nicht mehr über den gesamten Hubweg verfahren; die Funktion in „AUF-Richtung“ war eingeschränkt. Bei der Inspektion wurde festgestellt, dass eine Stiftschraube fehlte. Diese hatte die Aufgabe, ein mögliches Herausdrehen des Ventilkörpers aus dem Gewindezapfen der Anschlussbuchse zu verhindern. Durch das Fehlen der Stiftschraube hatte sich der Ventilkörper verdreht und war nicht mehr vollständig auf dem Gewindezapfen aufgeschraubt. Aufgrund der festgestellten Schäden

wurden alle typgleichen Regelarmaturen inspiziert mit dem Ergebnis, dass an fünf weiteren Armaturen Stiftschrauben mehr oder weniger stark ausgeprägte Schäden durch Materialabtrag aufwiesen. Eine Funktionseinschränkung lag nur bei der erstgenannten Armatur vor. Bei einigen Armaturen war das Innengewinde im Ventilkörper durch geringen Materialabtrag beschädigt.

Bei Untersuchungen konnten die Befunde auf Wechselwirkung der geschädigten Werkstoffe mit den eingesetzten Dekontaminationschemikalien (Säurekorrosion) zurückgeführt werden. In Laborversuchen wurden an Stählen mit einem geringen Chromgehalt (kleiner 13 %) den Befunden entsprechende Materialabträge festgestellt, deren Beständigkeit bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten signifikant abnimmt. Die hohen Materialabträge an den betroffenen Schraubverbindungen konnten damit erklärt werden. Schäden an druckführenden Wandungen wurden nicht festgestellt.

Im Notstromfall oder beim Ausfall der betrieblichen Brennelementbeckenkühlung hätte es durch Zuschalten der Beckenkühlung über einen Strang des Nachkühlsystems zum Eintrag von Dekontaminationschemikalien in das Brennelementlagerbecken kommen können. Bei Einspeisung von Dekontaminationschemikalien in das Brennelementlagerbecken wären jedoch Schädigungen der dort gelagerten Brennelemente und der Auskleidung des Brennelementbeckens sowie dessen Einbauten grundsätzlich nicht auszuschließen.

Um die Primärkreisdekontamination fortführen zu können, mussten u. a. die Ergebnisse des Werkstoff-Untersuchungsprogrammes bewertet werden, um eine Anpassung des Verfahrens (wie z. B. Dekontaminationschemikalien, betriebliche Fahrweisen) vornehmen zu können. Weiterhin wurde ein Konzept zur Instandsetzung der Hauptkühlmittelpumpen erarbeitet sowie geschädigte Komponenten saniert.

Zur Verhinderung einer Wiederholung des Ereignisses wurde insbesondere empfohlen, dass

- im Rahmen der Qualifikation eines Dekontaminationsverfahrens Wechselwirkungen von Dekontaminationschemikalien mit allen beaufschlagten Werkstoffen bzw. Werkstoffpaarungen unter realen Einsatzbedingungen vor Durchführung der Dekontamination hinreichend zu untersuchen sind,
- sicherzustellen ist, dass sicherheitstechnisch wichtige Systeme durch die Dekontamination nicht in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden können,

- sicherzustellen ist, dass die Dekontaminationschemikalien auch bei allen zu unterstellenden Störungen und Störfällen nicht fälschlich in sicherheitstechnisch wichtige Anlagenteile gelangen können, die durch die Beaufschlagung mit Dekontaminationschemikalien geschädigt werden könnten,
- nach der Dekontamination Prüfungen durchzuführen sind, die bestätigen, dass die für den weiteren Betrieb erforderliche Qualität und Funktionsfähigkeit beaufschlagter Komponenten gegeben ist.

Einen weiteren Hinweis auf besondere Anforderungen durch Rückbautätigkeiten liefert ein Ereignis, bei dem es zur Verschmutzung von Rauchmeldern durch Rückbauarbeiten kam. Daneben gibt es einige schon längere zurückliegende Ereignisse, bei denen es zu Kontaminationen bei Sonderarbeiten (zur Vorkehrung wurde hier eine Sensibilisierung der eingebundenen Personen bei der Durchführung von Sondermaßnahmen durch zusätzliche Einweisungen und eine Unterweisung des Personals bzgl. Einhaltung der betrieblichen Regelungen durchgeführt) und zu Kontaminationen bei für den Rückbau erforderlichen Transportvorgängen innerhalb der Anlage kam. Nach einem dieser Ereignisse wurden zur Vorkehrung entsprechende organisatorische und technische Festlegungen in die betroffenen Kapitel des Rückbau-BHB bzw. in Strahlenschutzanweisungen aufgenommen zur Eingrenzung von nicht auszuschließender Kontaminationsverschleppung auf Transport- und Verkehrswegen. Weiterhin wurde Schulungen des gesamten beteiligten Personals durchgeführt und die Vorgaben für Transporte von Bauteilen mit hoher Kontamination in einer Anweisung festgelegt.

### **Erkenntnisse aus den Meldepflichtigen Ereignissen**

Die Auswertung zeigte analog zu den Ergebnissen des Vorhabens 3612R01341, dass bei den Ereignissen, nach denen als Vorkehrungsmaßnahme prozessuale Optimierungen durchgeführt wurden, sehr häufig die Prozesse „Instandhaltung“ und „Qualifikation und Schulung des Personals“ betroffen waren, ohne dass sich hier spezielle Änderungen hinsichtlich Nachbetrieb oder beim Restbetrieb ergaben. Auch die Arten der durchgeführten Vorkehrungsmaßnahmen waren die gleichen wie bei Anlagen im Leistungsbetrieb. Die identifizierten Prozesse werden in Abschnitt 6.1 wieder aufgegriffen und sind in der Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen besonders zu berücksichtigen.

Darüber hinaus konnten aus der Durchsicht der Meldepflichtigen Ereignisse keine weiteren Hinweise auf Anpassungen der Ablauf- oder Aufbauorganisation identifiziert werden.

Aus den betrachteten Ereignissen ist jedoch ersichtlich, dass sich durch geänderte Aufgabenstellungen beim Rückbau und bei der Vorbereitung des Rückbaus neue Herausforderungen hinsichtlich der Planung spezieller Fahr- und Betriebsweisen, sowie für die Planung und Durchführung der Rückbauarbeiten selbst ergeben. Hierdurch wird auch die Einführung eines eigenen Prozesses zur „Rückbauplanung und -durchführung“ unterstützt.



## **6 Entwicklung von Indikatoren und einer Merkpostenliste**

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise erläutert, wie die in Arbeitspaket 1.5 entwickelten Indikatorsätze und die in Arbeitspaket 1.6 entwickelte Merkpostenliste erstellt wurden.

### **6.1 Entwicklung von Indikatoren**

Indikatoren sind Kennzahlen zur Überwachung und Steuerung der Anlagenziele und zur Beobachtung und Überwachung der Prozessdurchführung und der Prozessergebnisse. Anhand dieser Kennzahlen kann der Grad der Erreichung der Anlagen- und Prozessziele beurteilt werden /KTA 17/.

Bei der Erstellung des Indikatorsatzes und der Zuordnung der Indikatoren zu den Prozessen konnten Arbeiten aus einem früheren Vorhaben der GRS genutzt werden /GRS 15b/. Aufbauend auf diesen Arbeiten wurden weitere Indikatoren entwickelt. Zu 22 der 27 Prozesse der in Arbeitspaket 1.2 entwickelten generischen Ablauforganisation konnten insgesamt ca. 190 Indikatoren aufgestellt werden. Jeder dieser Indikator besitzt eine Bezeichnung, eine Definition sowie einen Zweck. In Anhang A sind alle Indikatoren den jeweiligen Prozessen zugeordnet aufgeführt. Indikatoren, die nicht die Leistung eines Prozesses messen, sondern die Sicherheitsleistung der gesamten Anlage betreffen, werden im Rahmen des Prozesses Erfahrungsrückfluss erfasst und sind im Anhang A diesem Prozess zugeordnet. Jedem Indikator wurden die zutreffenden Betriebsphasen zugeordnet, d. h. ob der jeweilige Indikator im Leistungsbetrieb (B), Nachbetrieb (N) und/oder der Stilllegungsphase (S) verwendet werden kann. Hierbei hat sich herausgestellt, dass fast alle Indikatoren in allen drei Phasen verwendet werden können.

Der Übergang vom Leistungsbetrieb in die Stilllegung ist auch mit einem Übergang von einer statischen Anlagensituation zu einer sich stetig verändernden Anlagensituation verbunden. Dies muss bei der Interpretation der zeitlichen Entwicklung von Indikatorwerten berücksichtigt werden. Eventuell kann sich auch der Vergleich der Indikatorwerte in unterschiedlichen Betriebsphasen als nicht sinnvoll erweisen. Beispielsweise ist während des Leistungsbetriebs die Anzahl der durchgeführten WKPs in der Regel konstant. In der Stilllegung wird durch Außerbetriebnahmen von Systemen die Anzahl der durchgeführten WKPs kontinuierlich verringert. In diesem Beispiel ist die Trendanalyse eines Indikators, der den technischen Zustand der Anlage anhand der absoluten Anzahl nicht

erfolgreicher WKPs abbilden will, nicht mehr geeignet, eine Veränderung anzuzeigen. Vielmehr muss der Indikator die Anzahl der insgesamt durchgeführten WKPs berücksichtigen. Der Indikator sollte demnach als Anteil der nicht erfolgreichen WKPs, d. h. als Quotient aus der Anzahl nicht erfolgreicher WKPs und der Anzahl der insgesamt durchgeführten WKPs, definiert werden. Dies ist soweit möglich bei den Indikatordefinitionen in Anhang A berücksichtigt. Allerdings lässt sich nicht in allen Fällen eine geeignete Bezugsgröße finden.

Eine ähnliche Problematik tritt auch bei Indikatoren, die den Prozess „Projektplanung“ betreffen, auf. So wird zum Beispiel beim Übergang zum Nachbetrieb und zur Stilllegung eine ansteigende Anzahl von durchzuführenden Projekten auftreten, da in der Phase des Nachbetriebs und insbesondere in der Phase der Stilllegung viele komplexe und nur einmalig durchzuführende Aufgaben zu lösen sind.

Ein Indikator der die „Anzahl der Projekte mit Überschreitungen von Projektsollvorgaben“ misst, ist insofern nicht für alle Betriebsphasen geeignet, da sich die Gesamtzahl der Projekte beim Übergang in die Stilllegung ändern wird. Anstelle dieses Indikators wurden zwei Indikatoren gebildet. Der erste misst den Anteil an Projekten, bei denen es zu Überschreitungen von Projektsollvorgaben kam. Die Normierung wird hier über die Gesamtzahl an Projekten vollzogen. Der zweite Indikator misst den Anteil an Projektsollvorgaben mit Überschreitungen. Hier wird auf die Gesamtzahl an Projektsollvorgaben normiert. Es wurden noch weitere Indikatoren entwickelt, die nicht von der Anzahl von Projekten abhängen. So misst „Durchschnittliche Projektverzögerungen“ die Termintreue der Projektabwicklung. Dieser Indikator misst die tatsächlich aufgetretene Abweichung von der ursprünglichen Planung. Allgemein werden derartige Indikatoren, die eine Größe messen, die in der Vergangenheit aufgenommen werden, als nachlaufend oder als Spätindikatoren bezeichnet.

Im Gegensatz dazu sollen vorauseilende Indikatoren (auch Frühindikatoren) Hinweise über die zukünftige Entwicklung geben. Diese Indikatoren sollen mögliche negativen Entwicklungen bereits im Vorfeld erkennbar machen, ehe sich Prozessergebnisse erkennbar verschlechtern. Hierzu können z. B. Zwischenschritte in der Prozessdurchführung abgefragt werden. Beispiele für Frühindikatoren aus dem Prozess Instandhaltung sind „Abweichungen/Befunde/Mängel während der Arbeitsdurchführung“ oder „Abweichungen/Befunde/Mängel während der Endkontrolle durch den AVO“. Hier wurden Ab-

weichungen vor Abschluss der Tätigkeiten erkannt, so dass es zu keiner Nichtkonformität des Prozessergebnisses kam. Solche vorseilenden Indikatoren sind in Anhang A mit [1] gekennzeichnet.

Eine andere Art von vorseilenden Indikatoren liefert Informationen über die Prozessleistung anderer Prozesse, die zukünftig die Prozessleistung oder Sicherheitsleistung der Anlage beeinflussen werden. Als Beispiel können „Abgelehnte Schulungen“ und „Abgelehnte Ersatzbeschaffungen“ genannt werden. Sollten diese Indikatoren hohe Werte annehmen, ist in Zukunft ein Absinken der Qualifikation des Personals bzw. ein Absinken des technischen Zustands der Einrichtungen zu befürchten. Solche Indikatoren sind in Anhang A mit [2] gekennzeichnet.

Nicht für alle Prozesse und deren Prozessleistungen lassen sich Frühindikatoren definieren. Für solche Prozesse müssen Trendanalysen der zugeordneten Indikatoren durchgeführt werden. Wenn möglich, sollten statistische Verfahren angewandt werden, um die Aussagekraft einer Änderung objektiv zu erfassen. Veränderungen bei einem Indikator sollen daher Anlass sein, die Ursache der Veränderung im Einzelfall zu ergründen und zu erklären. Ebenfalls muss geklärt werden, ob diese im Zusammenhang mit einer durchgeführten Organisationsänderung steht.

## **6.2 Entwicklung einer Merkpostenliste**

Zusätzlich zu den Indikatoren wurden in Arbeitspaket 1.6 Merkpostenlisten für die einzelnen Prozesse in Form einer Liste von Fragen entwickelt. Diese Merkpostenlisten wurden aus den herausgearbeiteten Anforderungen an die einzelnen Prozesse entwickelt und sollen deren Erfüllung abfragen, d. h. ob vor einer geplanten Organisationsänderung bzw. nach einer erfolgten Organisationsänderung die Anforderungen erfüllt werden. Insgesamt wurden ca. 330 Fragen erstellt. Die Fragen sollen bei einem Audit beantwortet werden. Je nach Frage kann diese direkt an die Unternehmensleitung, die Anlagenleitung oder entsprechenden Mitarbeitern gestellt werden. Die Fragen sollen dem Auditor Orientierung geben und die Möglichkeit bieten, bestimmte Probleme und/oder Themen, die in der Frage angesprochen werden, weiter zu hinterfragen und zu untersuchen. Die Fragen sind so formuliert, dass sie mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten sind. Zusätzlich soll vom Auditor abgeschätzt werden, ob die abgefragte Anforderung über das erforderliche Maß hinaus erfüllt worden ist. Details hierzu finden sich in Kapitel 7 zur Anwendung der Methode.

Jede Frage wird den Betriebsphasen zugeordnet, d. h. ob die jeweilige Frage im Leistungsbetrieb (B), Nachbetrieb (N) und/oder der Stilllegungsphase (S) verwendet werden kann. Eine Frage, die in allen Betriebsphasen (BNS) relevant ist, ist zum Beispiel folgende aus dem Prozess „Instandhaltung“:

- Wird das Instandhaltungsprogramm aufgrund aktueller Erkenntnisse regelmäßig bewertet und angepasst?

Eine Frage die sich speziell auf die Stilllegungsphase (S) bezieht, ist zum Beispiel folgende:

- Wurden Instandhaltungsmaßnahmen in der Stilllegungsplanung berücksichtigt? Werden diese regelmäßig überprüft und angepasst?

Mit diesen Fragen sollen die speziellen Herausforderungen der jeweiligen Phase abgefragt werden. Hier zum Beispiel, dass in der Stilllegungsphase durch die häufigeren Änderungen innerhalb der Anlage die Instandhaltungsmaßnahmen öfters als zuvor angepasst werden müssen. Es soll vom Auditor zunächst überprüft werden, ob dies umgesetzt und berücksichtigt wurde. Aufbauend auf die Frage aus der Merkpostenliste bietet es sich an, eine tiefergehende Analyse vorzunehmen. In dem obigen Beispiel könnten bspw. folgende weiterführende Fragen gestellt werden: „Wie genau werden Instandhaltungsmaßnahmen in der Stilllegungsplanung berücksichtigt?“ oder „Inwiefern sind regelmäßige Überprüfungen der Instandhaltungsmaßnahmen in der Stilllegungsplanung berücksichtigt worden?“

Weitere Details zur Anwendung der Merkpostenliste und Bewertung der Ergebnisse finden sich in Kapitel 7 bei der Beschreibung der Methode.

## **7 Entwicklung einer Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen**

Im Rahmen des Arbeitspakets 1.6 wurde eine Methode zur Überprüfung und Bewertung einer Änderung der Aufbauorganisation eines Kernkraftwerks entwickelt, die im Folgenden dargestellt wird. Sie baut auf den Anforderungen aus dem nationalen und internationalen Regelwerk auf und verwendet die in den vorherigen Arbeitspaketen zusammengestellten Informationen und Erkenntnisse.

Die Methode kann verwendet werden, um eine geplante Organisationsänderung vor deren Umsetzung, über die Umsetzung hinweg oder nach deren Umsetzung zu überprüfen und zu bewerten. Der Fokus der Methode liegt auf der Überprüfung der Anforderungen an die Aufbauorganisation und der Prozesse der Ablauforganisation und soll Schwachstellen bei der Umsetzung der Organisationsänderung, die sich in der Aufbau- oder Ablauforganisation widerspiegeln, identifizieren.

Die Methode gliedert sich in Überprüfungsschritte und Bewertungsschritte. Bevor die Methode ausführlich dargestellt wird, werden zunächst in Abschnitt 7.1 die relevanten Arbeitsergebnisse aus den vorangegangenen Arbeitspaketen, die in die Methode einfließen, wiederholt. In Abschnitt 7.2 folgt eine Beschreibung der Überprüfungsschritte und in Abschnitt 7.3 eine Beschreibung der Bewertungsschritte. Die Anwendung der Methode wird in Abschnitt 7.4 beschrieben und in Abschnitt 7.5 werden Anmerkungen zu weiteren Überprüfungsmöglichkeiten gegeben.

### **7.1 Relevante Arbeitsergebnisse aus den vorangegangenen Arbeitspaketen**

In Arbeitspaket 1.2 wurden generische Ablauforganisationen (siehe Abschnitt 3.1) für die drei Phasen Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung entwickelt. Aufbauend auf diesen und den in Arbeitspaket 1.1 zusammengestellten Regelwerksanforderungen (siehe Kapitel 2) wurden Prozessbeschreibungen erstellt. Aus diesen Prozessbeschreibungen wurden in Arbeitspaket 1.5 prozessspezifische Indikatoren und in Arbeitspaket 1.6 prozessspezifische Merkpostenlisten in Form eines Fragenkataloges abgeleitet (siehe Kapitel 6). Diese beiden Instrumente werden bei der Anwendung der Methode zur Überprüfung von Organisationsänderungen verwendet.

In Arbeitspaket 1.3 (siehe Kapitel 4) wurden die spezifischen Anforderungen an die Aufbauorganisation eines Kernkraftwerks zusammengestellt und generische Aufbauorganisationen für die drei Phasen Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung entwickelt. Auf die Organisationseinheiten der generischen Aufbauorganisationen wird aus den Prozessbeschreibungen heraus verwiesen.

In Arbeitspaket 1.4 (siehe Kapitel 5) wurden Erkenntnisse aus weiteren Vorhaben der GRS sowie aus der Betriebserfahrung deutscher Kernkraftwerke im Nachbetrieb, die für das Vorhaben relevant sind, zusammengestellt. Insbesondere hat sich hierbei gezeigt, dass es einige Prozesse gibt, die beim Übergang eines Kernkraftwerks vom Betrieb in die Stilllegung als besonders wichtig erachtet werden. Anhand der untersuchten Vorhaben trifft dies im speziellen die Prozesse:

- Instandhaltung,
- Rückbauplanung und -durchführung,
- Qualifikation und Schulung des Personals,
- Personalplanung,
- Kommunikation,
- Sicherheitskultur und
- Dokumentation

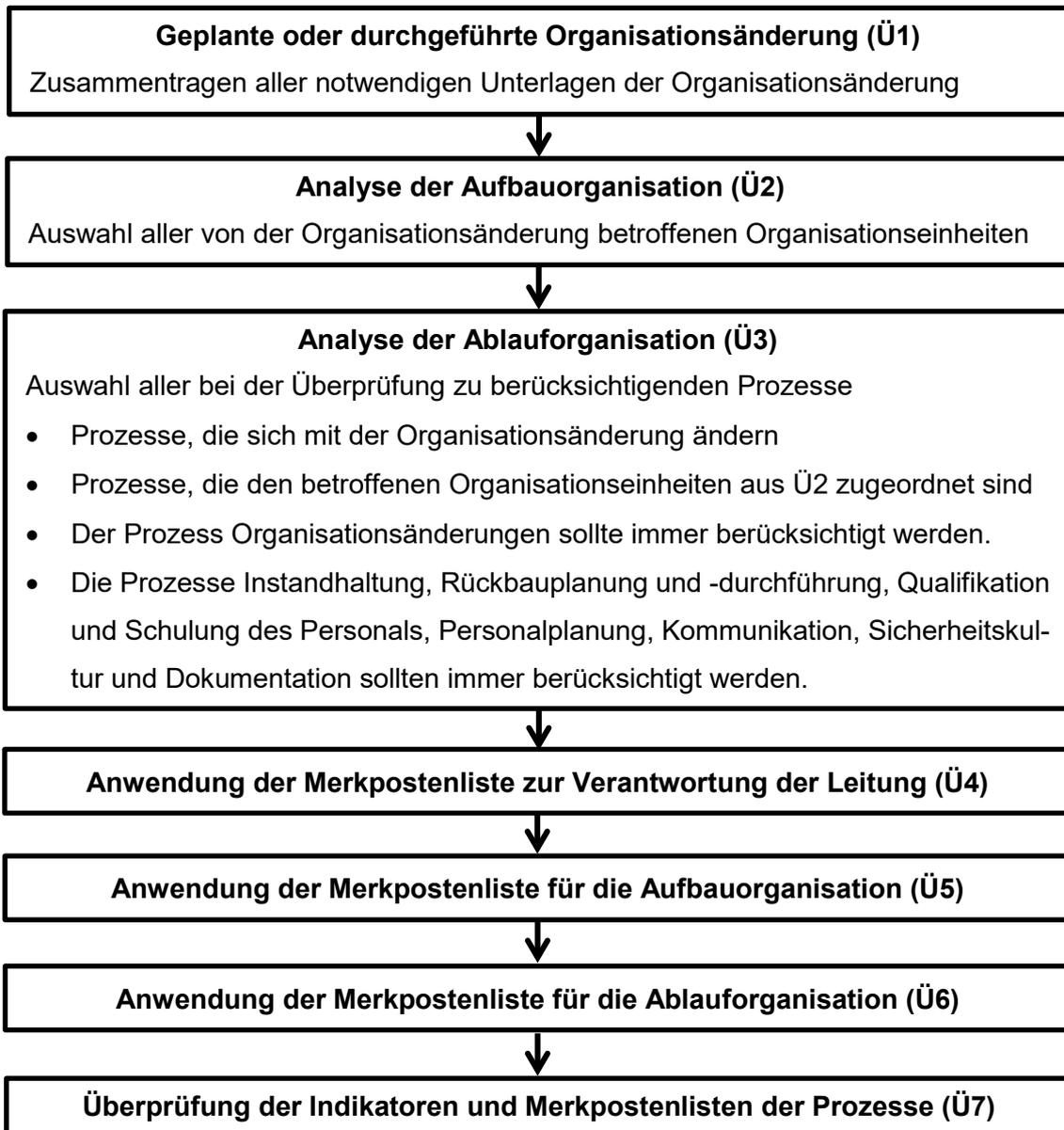
Bei der Überprüfung von geplanten Änderungen der Aufbau- und Ablauforganisation sollte den genannten Prozessen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

## **7.2 Entwicklung und Darstellung der Überprüfungsschritte**

Die in Kapitel 6 beschriebenen Indikatoren und Merkpostenlisten (siehe Anhang A) überwachen die Leistung der Prozesse und des gesamten Managementsystems. Es liegt deshalb nahe, die Überprüfung und Bewertung von geplanten oder bereits durchgeführten Organisationsänderungen auf diesen Indikatoren und Merkpostenlisten aufzubauen.

Ausgangspunkt ist eine geplante oder durchgeführte Organisationsänderung. Im ersten Überprüfungsschritt Ü1 (siehe Abb. 7.1) sind alle notwendigen Unterlagen zur Beschreibung der geplanten oder durchgeführten Organisationsänderung zusammenzutragen.

Insbesondere sollten die neue und die alte Aufbauorganisation bspw. in Form eines Organisationsplanes für den Überprüfungsschritt Ü2 und die neue und die alte Ablauforganisation mit allen Prozessdatenblättern für den Überprüfungsschritt Ü3 vorliegen.



**Abb. 7.1** Schematische Übersicht über die Überprüfungsschritte

Im nächsten Überprüfungsschritt Ü2 (siehe Abb. 7.1) werden durch einen Vergleich der neuen und der alten Aufbauorganisationen diejenigen Organisationseinheiten identifiziert, die direkt von der Organisationsänderung betroffen sind. Das Ergebnis stellt eine

Auflistung der betroffenen Organisationseinheiten dar. Idealerweise ordnen man an dieser Stelle den Organisationseinheiten bereits diejenigen Prozesse der Ablauforganisation zu, in denen die Organisationseinheit mitwirkt.

In Überprüfungsschritt Ü3 (siehe Abb. 7.1) werden alle weiteren Prozesse identifiziert, die in die Überprüfung mit aufgenommen werden sollen. Dies trifft zum einen diejenigen Prozesse der Ablauforganisation, die direkt von der Änderung betroffen sind, also solche Prozesse, die mit der Organisationsänderung verändert werden. Es ist davon auszugehen, dass ein Veränderungsprozess, der die Organisation aus dem Betrieb in die Stilllegung überführt, neben grundlegenden Änderungen des Personals auch grundlegende Änderungen der Tätigkeiten mit sich führt. Hieraus werden auch Änderungen an den entsprechenden Prozessen resultieren. Durch einen Vergleich der neuen und der alten Ablauforganisation und den zugehörigen Prozessdatenblättern sind alle direkt von der Organisationsänderung betroffenen Prozesse zu identifizieren. Darüber hinaus sind der Prozess *Organisationsänderungen* und die in Arbeitspaket 1.4 zusammengestellten Prozesse *Instandhaltung, Rückbauplanung und -durchführung, Qualifikation und Schulung des Personals, Personalplanung, Kommunikation, Sicherheitskultur* und *Dokumentation* mit aufzunehmen. Die Prozesse Instandhaltung sowie Rückbauplanung und -durchführung müssen nicht einbezogen werden, wenn davon auszugehen ist, dass sich durch die Organisationsänderung keine Rückwirkungen auf diese Prozesse ergeben. Das Ergebnis des Überprüfungsschritts Ü3 ist eine Zusammenstellung aller von der Organisationsänderung betroffenen Prozesse.

In Überprüfungsschritt Ü4 (siehe Abb. 7.1) sind die in Anhang A.1 zusammengestellten Fragen der Merkpostenliste, die auf die Verantwortlichkeiten der Leitung abzielen, in dem Audit an die Unternehmens- und Anlagenleitung zu stellen. Die Bewertung der Antworten erfolgt in den Bewertungsschritten (siehe Abschnitt 7.3).

In Überprüfungsschritt Ü5 (siehe Abb. 7.1) sind die in Anhang A.2 zusammengestellten Fragen der Merkpostenliste, die sich auf die Aufbauorganisation beziehen, zu stellen. Die Bewertung der Antworten erfolgt in den Bewertungsschritten (siehe Abschnitt 7.3).

In Überprüfungsschritt Ü6 (siehe Abb. 7.1) sind die in Anhang A.3 zusammengestellten Fragen der Merkpostenliste, die sich auf die Ablauforganisation beziehen, zu stellen. Die Bewertung der Antworten erfolgt in den Bewertungsschritten (siehe Abschnitt 7.3).

In Überprüfungsschritt Ü7 (siehe Abb. 7.1) sind für die in Ü3 zusammengestellten Prozesse die in Anhang A zusammengestellten Fragen der Merkpostenliste zu beantworten und die Werte der Indikatoren zusammenzutragen. Die Bewertung der Antworten und Indikatorwerte erfolgt in den Bewertungsschritten (siehe Abschnitt 7.3).

Wie bereits eingangs erwähnt, können Indikatoren als Instrument der Methode zur Überprüfung und Bewertung nur für eine bereits durchgeführte Organisationsänderung verwendet werden. Aus diesem Grunde ist besonders bei geplanten Organisationsänderungen darauf zu achten, dass alle relevanten Indikatoren über die anstehende Organisationsänderung hinaus aufgezeichnet und im Anschluss an die Organisationsänderung ausgewertet werden.

Im Gegensatz zu den quantitativen Werten der Indikatoren zielen die Fragen meist auf eine qualitative Antwort ab. Die Fragen sind so formuliert, dass sie mit Ja oder Nein beantwortet werden können. Eine tiefergehende Darlegung der zur Beantwortung der Fragen notwendigen Informationen ist hierfür wünschenswert. Um diese nachvollziehbar beantworten zu können, sind teilweise quantitative Berechnungen oder Abschätzungen (z. B. zur Bestimmung des erforderlichen Personalbestandes für verschiedene Organisationseinheiten) und teilweise detaillierte, qualitative Untersuchungen (bspw. durch weiterführende Fragen) erforderlich. Das in dem Audit über die Fragen angeleitete Gespräch kann genutzt werden, um tiefergehend in die zur Beantwortung notwendigen Informationen einzusteigen. Am Ende sollte die Frage abschließend beantwortet werden können.

Um die gewonnenen Informationen für eine Bewertung besser nutzen zu können, ist es zielführend, eine erweiterte Skala zu verwenden:

- Ja (übererfüllt): Die zugrundeliegende Anforderung wird erfüllt und es bestehen noch weitere darüberhinausgehende Maßnahmen und Programme, die die Erfüllung der Anforderungen absichern.
- Ja: Die zugrundeliegende Anforderung wird erfüllt.
- Nein: Die zugrundeliegende Anforderung wird nicht erfüllt.

Die Konkretisierung dieser Skala wird am Beispiel einer ausreichenden Personalkapazität erläutert:

- Ja (übererfüllt): Es ist ausreichend Personal vorhanden, um die Tätigkeiten auszuführen. Darüber hinaus gehende Reserven sind vorhanden, so dass z. B. auch bei unerwarteter langer Krankheit oder Kündigung von Mitarbeitern ausreichend qualifiziertes Personal vorhanden ist, um die Tätigkeiten auszuführen.
- Ja: Es ist ausreichend Personal vorhanden, um die Tätigkeiten auszuführen. Erhebliche darüber hinaus gehende Reserven sind nicht vorhanden.
- Nein: Es ist nicht ausreichend qualifiziertes Personal vorhanden, um die Tätigkeiten auszuführen. Bei der Analyse sind zu erwartende Fehlzeiten (Urlaub, Krankheit, Schwangerschaft usw.) zu berücksichtigen.

Für alle anderen Fragen sind entsprechende Kriterien zu verwenden. Als Kriterium für eine Übererfüllung kann insbesondere die Umsetzung von „best practices“ herangezogen werden.

Für jede Frage ist zu ermitteln, wie sich die Organisationsänderung auf die Beantwortung auswirkt. Ähnlich zu der Interpretation von Indikatoren ist auch bei der Anwendung der Merkpostenliste darauf zu achten, Einflussfaktoren, die nicht durch die Organisationsänderung initiiert wurden, auszuschließen.

Das Ziel der Überprüfung ist es bei anstehenden Organisationsänderung absehbare negative Auswirkung bzw. bei der Überprüfung einer bereits durchgeführten Organisationsänderung eingetretene negative Auswirkung zu identifizieren. Die Ergebnisse der Überprüfung fließen nach Abschluss in die Bewertung ein.

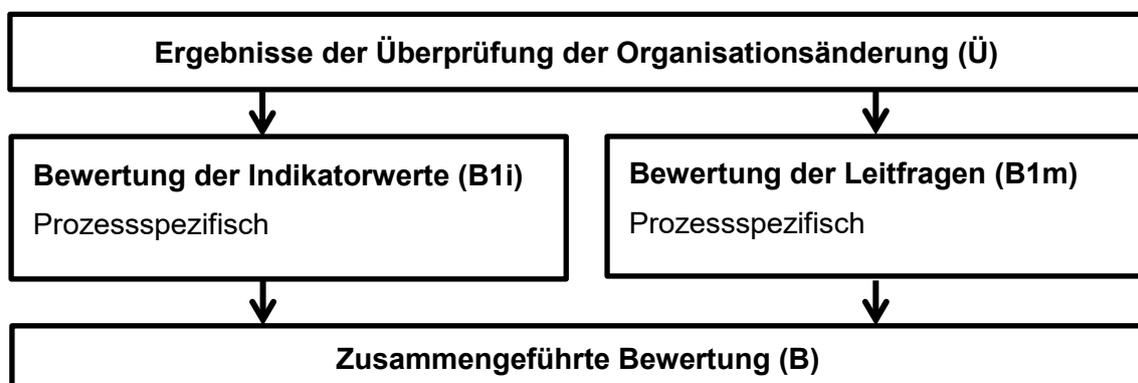
### **7.3 Bewertung der Ergebnisse aus den Überprüfungsschritten**

Bei der Bewertung einer geplanten Änderung ist es nicht möglich, auf die Indikatoren zurückzugreifen, da sich nicht nachvollziehbar vorhersagen lässt, wie sich diese durch die Organisationsänderung verändern werden. Deshalb muss sich die Bewertung geplanter Organisationsänderungen auf die Merkpostenlisten abstützen. Um diese nachvollziehbar beantworten zu können, sind teilweise quantitative Berechnungen oder Abschätzungen (z. B. zur Bestimmung des erforderlichen Personalbestandes für verschiedene Organisationseinheiten) und teilweise detaillierte, qualitative Untersuchungen (bspw. durch weiterführende Fragen) erforderlich.

Demgegenüber ist zur Bewertung einer bereits durchgeführten Organisationsänderung auch die Analyse der erhobenen Indikatoren möglich. Hier sollte die Erhebung der relevanten Indikatoren mit einem verkürzten Intervall erfolgen, um einen ungünstigen Trend frühzeitig zu erkennen. Insbesondere Frühindikatoren (siehe Abschnitt 6.1) sind in die Analyse miteinzubeziehen und die Trendanalyse von Spätindikatoren ist zu nutzen. Bei der Interpretation der Indikatoren sind die allgemeinen Hinweise zu Indikatoren (siehe Abschnitt 6.1) zu beachten. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass Indikatoren durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst werden können. Bei der Analyse müssen diese Faktoren ebenfalls berücksichtigt werden.

Bei der Interpretation der Indikatoren soll untersucht werden, ob der Verlauf der Indikatoren nachvollziehbar ist und sich keine Hinweise auf eine negative Auswirkung durch die durchgeführte Organisationsänderung ergeben. Die Analyse kann auf Indikatoren und Merkpostenlisten derjenigen Prozesse beschränkt werden, auf die ein Einfluss durch die Organisationsänderung erwartet werden kann. Für die Selektion der entsprechenden Indikatoren und Fragen kann die nachfolgende Vorgehensweise genutzt werden. Die Methode ist in Abb. 7.1 schematisch dargestellt.

Aus der Anwendung der Überprüfungsschritte (siehe Abschnitt 7.2) ergeben sich die zu bewertenden Indikatorwerte und Antworten auf die Fragen der Merkpostenliste, die für die geplante bzw. durchgeführte Organisationsänderung relevant sind. Die Indikatorwerte und Antworten dienen als Grundlage für die Bewertung der Organisationsänderung. Die Bewertungsschritte gliedern sich in zwei parallel durchzuführende Bewertungsschritte B1i und B1m auf. In B1i werden die Werte der Indikatoren und in B1m die Antworten auf die Fragen der Merkpostenliste bewertet. Eine schematische Darstellung ist in Abb. 7.2 aufgeführt.



**Abb. 7.2** Schematische Übersicht über die Bewertungsschritte

In Bewertungsschritt B1i (siehe Abb. 7.2) werden die in Überprüfungsschritt Ü7 zusammengestellten Werte der Indikatoren betrachtet. Hierbei ist zu beachten, dass die Interpretation von Indikatoren nicht in die Bewertung einer geplanten Organisationsänderung einfließt, sondern nur bei bereits durchgeführten Organisationsänderungen durchgeführt werden kann. Hierbei sind insbesondere Frühindikatoren dazu geeignet, eine möglichst zeitnahe erste Bewertung durchzuführen. Die in Anhang A aufgeführten Frühindikatoren wurden entsprechend gekennzeichnet. Weitere Details zu Frühindikatoren und deren Kennzeichnung finden sich in Abschnitt 6.1. Bei allen anderen Indikatoren ist eine Analyse der Trendverfolgung des Indikatorwertes durchzuführen.

Für eine bereits durchgeführte Organisationsänderung ist für die relevanten Indikatoren zu ermitteln, ob sich Auswirkungen durch die Organisationsänderung auf die zeitliche Entwicklung der Indikatorwerte ergeben haben. Zunächst ist zu ermitteln, wie sich der Wert des Indikators verändert hat. Bei der Interpretation der zeitlichen Entwicklung sind weitere Einflussfaktoren auf die Werte der Indikatoren zu berücksichtigen (z. B. parallel zu der Organisationsänderung eingetretene Änderungen des Anlagenzustandes). Das Ziel dieser Untersuchung ist es, die zeitliche Entwicklung der Indikatorwerte zu verstehen und mögliche Auswirkungen durch die durchgeführte Organisationsänderung zu identifizieren.

Die Bewertung der Indikatoren wird zunächst unabhängig voneinander durchgeführt. Für jeden Indikator soll anhand der zeitlichen Entwicklung bewertet werden, ob sich durch die Organisationsänderung eine günstige oder eine ungünstige Veränderung ergeben hat oder ob sich der Indikator nicht verändert hat. Hierbei sind die möglichen Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

Sollten bei der Untersuchung der Indikatoren negative Auswirkungen durch die Organisationsänderung identifiziert werden, so sind die entsprechenden Befunde oder Feststellungen an die entsprechenden Prozessinhaber und Prozessbeteiligten zurückzumelden und es ist ein geeigneter Verbesserungsprozess in die Wege zu leiten. Die Methode sollte trotzdem weiter durchgeführt werden und die Feststellungen sollten dokumentiert werden. Nach Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen ist der entsprechende Teil der Überprüfung zur Kontrolle der Wirksamkeit der Verbesserungsmaßnahmen wiederholt durchzuführen.

Darauf aufbauend werden die einzelnen Bewertungen der Indikatoren miteinander verglichen. Es ist zu ermitteln, ob sich aus der Bewertung der einzelnen Indikatoren ein klares Bild über die Entwicklung des kompletten prozessspezifischen Indikatorsatzes ergibt, d. h. ob die Bewertungen der Indikatoren im Wesentlichen eine ähnliche positive oder ähnliche negative Tendenz aufzeigen. Sollte dies nicht der Fall sein und die Indikatoren zeigen eine widersprüchliche Tendenz auf, so ist der Grund hierfür zu ermitteln. Am Ende des Bewertungsschrittes B1i soll der Auditor auf eine eindeutige Bewertung des Indikatorsatzes für jeden der betrachteten Prozesse kommen. Diese Bewertung wird in Bewertungsschritt B mit der Bewertung der Antworten auf die Fragen der Merkpostenliste des gleichen Prozesses verglichen und danach zu einer Gesamtbewertung der Organisationsänderung zusammengeführt.

In Bewertungsschritt B1m (siehe Abb. 7.2) werden die in Überprüfungsschritt Ü4, Ü5, Ü6 und Ü7 zusammengestellten Antworten auf die Fragen der Merkpostenlisten betrachtet. Dieser Bewertungsschritt kann auch bei der Bewertung einer geplanten Organisationsänderung benutzt werden. Alle Fragen sind in den Überprüfungsschritten nach dem folgenden Schema beantwortet worden.

- Ja (übererfüllt)
- Ja
- Nein

Weitere Hinweise zur Anwendung der Merkpostenliste und Beantwortung der Fragen finden sich in Abschnitt 6.2 und Abschnitt 7.2.

Da die Fragen der Merkpostenliste auf dem nationalen und internationalen kerntechnischen Regelwerk aufbauen, weist die Beantwortung einer Frage mit einem „Nein“ direkt auf einen Mangel hin. Ein einzelner Mangel wirkt sich direkt auf die Gesamtbewertung der prozessspezifischen Merkpostenliste aus. Eine mit „Nein“ beantwortete Frage kann bei der Bewertung nur unberücksichtigt bleiben, wenn nachgewiesen werden kann, dass die zugehörige Anforderung aus dem Regelwerk keine Relevanz hat.

Sollten bei der Untersuchung der Antworten auf die Fragen negative Auswirkungen durch die Organisationsänderung identifiziert werden, so sind die entsprechenden Befunde oder Feststellungen an die entsprechenden Prozessinhaber und Prozessbeteiligten zurückzumelden und es ist ein geeigneter Verbesserungsprozess in die Wege zu leiten. Die Methode sollte trotzdem weiter durchgeführt werden und die Feststellungen

sollten dokumentiert werden. Nach Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen ist der entsprechende Teil der Überprüfung zur Kontrolle der Wirksamkeit der Verbesserungsmaßnahmen wiederholt durchzuführen.

Eine Beantwortung aller Fragen mit einem „Ja“ weist auf eine anforderungsgerechte Umsetzung des Regelwerkes bei der Umsetzung einer geplanten bzw. nach Umsetzung einer bereits durchgeführten Organisationsänderung hin.

Weist ein hoher Anteil der Fragen zusätzlich eine „Ja (übererfüllt)“-Bewertung auf, deutet dies darauf hin, dass der Betreiber zusätzliche Maßnahmen und Programme für eine erfolgreiche Umsetzung der Organisationsänderung nutzt.

In Bewertungsschritt B (siehe Abb. 7.2) werden die vorangegangenen Bewertungsschritte zu einer Gesamtbewertung der Organisationsänderung zusammengeführt. Falls die Überprüfungsschritte vor einer geplanten Organisationsänderung angewendet werden, stützt sich die Gesamtbewertung nur auf die Bewertung B1m der Antworten auf die Fragen der Merkpostenliste. Wie bereits oben erwähnt, sind in diesem Fall die Indikatoren über die Organisationsänderung hinaus aufzuzeichnen, um nach der Umsetzung der Organisationsänderung die Methode erneut und vollumfänglich anwenden zu können.

Falls die Überprüfungsschritte nach der Umsetzung der Organisationsänderung angewendet werden, erfolgt die Bewertung auf Grundlage der Bewertungen aus B1m und B1i. Hierbei sollen die Bewertungen B1m und B1i unabhängig voneinander durchgeführt werden, um eine gegenseitige Beeinflussung der Bewertungen möglichst gering zu halten.

Die Gesamtbewertung der beiden Bewertungsschritte B1m und B1i sollte konservativ erfolgen. Eine negative Gesamtbewertung der Organisationsänderung bedeutet, dass durch die Methode Verbesserungspotential identifiziert wurde. Nach Umsetzung von geeigneten Verbesserungsmaßnahmen ist die Methode erneut anzuwenden (siehe Abschnitt 7.4).

#### **7.4 Anwendung der Methode**

Die Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen sollte vor Durchführung einer Organisationsänderung angewandt werden, um die geplante Änderung bewerten zu können. Wie oben bereits dargestellt, besteht dabei die Einschränkung, dass die Indikatoren als Instrument der Bewertung nicht verwendet werden können. Abweichungen und Feststellungen aus den Fragen der Merkpostenliste können genutzt werden, um die geplante Organisationsänderungen anzupassen.

Nach der Durchführung der Organisationsänderung sollte die Methode erneut angewandt werden, um die Auswirkung der Organisationsänderung zu überprüfen und die Wirksamkeit der aus der ersten Anwendung der Methode abgeleiteten Verbesserungsmaßnahmen zu überprüfen. Hieraus lassen sich tatsächliche Auswirkungen erkennen, die in dem ersten Schritt nicht erkannt wurden. Ggf. sind hieraus Verbesserungen abzuleiten und zu implementieren.

#### **7.5 Zusätzliche Überprüfungsmöglichkeiten von Organisationsänderungen**

Die oben dargestellte Methode basiert auf einer Abfrage von Regelwerksanforderungen anhand von Merkpostenlisten und der Auswertung von Indikatoren. Hierdurch werden die Verantwortung der Leitung, die Aufbauorganisation, die Ablauforganisation sowie die Prozessleistungen aller relevanten Prozesse der Ablauforganisation überprüft. Negative Auswirkungen bei der Umsetzung und auf die Prozessleistungen, die sich aus der Organisationsänderung ergeben, können somit erkannt werden.

Darüber hinaus ist es aus Sicht der GRS sinnvoll, dass eine Überprüfung einer Organisationsänderung auch eine Untersuchung der sozio-ökonomischen Effekte beinhalten. Eine derartige Überprüfung ist nicht Gegenstand dieses Vorhabens. Als Beispiel sei an dieser Stelle auf den technischen Report 464 der IAEA (Managing the Socioeconomic Impact of the Decommissioning of Nuclear Facilities) /IAE 08/ verwiesen.

Die GRS hat mit /GRS 15a/ einen Leitfaden entwickelt, um eine bundesweite einheitliche Erfassung und Beurteilung wesentlicher Aspekte der Sicherheitskultur deutscher Kernkraftwerke in den Phasen des Restbetriebs, des Nachbetriebs und des Rückbaus zu unterstützen. Da sich viele der sozio-ökonomischen Effekte auch auf die Sicherheitskultur auswirken werden, kann der Leitfaden /GRS 15a/ an dieser Stelle zur Anwendung

kommen. In diesem Zusammenhang sei auch auf das Vorhaben 4716R01360 zur Erhaltung und Weiterentwicklung der Sicherheitskultur unter Einbeziehung der Sicherheitsmanagementsysteme in Kernkraftwerken unter Berücksichtigung der aktuellen Randbedingungen der Kernenergienutzung in Deutschland verwiesen.

## 8 Zusammenfassung

Mit den veränderten Aufgaben, die mit der Vorbereitung auf und während der Stilllegung eines Kernkraftwerkes anstehen, muss sich die Organisation des Kernkraftwerkes an die neuen Gegebenheiten anpassen. Es werden andere Kompetenzen benötigt und damit je nach Personalstrategie auch anderes Personal. Viele der Aufgaben, die in der Stilllegung verrichtet werden müssen, sind neu gegenüber den Aufgaben im Leistungsbetrieb. Die Abläufe und Strukturen für diese Aufgaben müssen in der Organisation dementsprechend angepasst und abgebildet werden. Dies gilt gleichermaßen für die Aufbauorganisation wie auch für die Ablauforganisation. Die Aufbauorganisation beschreibt die Organisationsstrukturen eines Unternehmens, die Ablauforganisation beschreibt und umfasst die Arbeitsabläufe und basiert häufig auf den Prozessen eines Unternehmens.

In diesem Vorhaben wurde eine Methode zur Überprüfung und Bewertung von Organisationsänderungen eines Kernkraftwerks beim Übergang aus dem Leistungsbetrieb in die Stilllegung entwickelt. Die Veränderungen in den Prozessen der Ablauforganisation mit dem Übergang in die Stilllegung geben Anlass dazu, die Erfüllung der Anforderungen an die Prozesse erneut ausgiebig zu überprüfen. Diese Überprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil der in diesem Vorhaben entwickelten Methode.

Die Überprüfungsschritte der Methode verwenden mehrere Merkpostenlisten, deren ca. 330 Fragen aus den Anforderungen des nationalen und internationalen Regelwerks abgeleitet wurden, sowie ca. 190 Indikatoren. Wird die Methode auf eine geplante Organisationsänderung angewendet, so greift diese lediglich auf die Merkpostenlisten zurück. Bei der Überprüfung einer bereits durchgeführten Organisationsänderung können sowohl die Fragen der Merkpostenliste als auch die Indikatoren verwendet werden.

Die Überprüfung mittels der in diesem Vorhaben erarbeiteten Methode sollte in Form eines Audits durchgeführt werden. Zu Beginn ist eine Analyse der geplanten oder bereits durchgeführten Organisationsänderung durchzuführen. Hierbei werden diejenigen Organisationsstrukturen der Aufbauorganisation und Prozesse der Ablauforganisation selektiert, die von der Organisationsänderung betroffen sind. Den selektierten Prozessen werden diejenigen Prozesse hinzugefügt, die den betroffenen Organisationseinheiten zugeordnet sind. Innerhalb des Vorhabens wurden hierzu generische Aufbau- und Ablauforganisationen für die drei Phasen Betrieb, Nachbetrieb und Stilllegung entwickelt.

In einem nächsten Schritt werden die relevanten Merkpostenlisten und Indikatoren zusammengestellt. Bei jeder Überprüfung einer Organisationsänderung sind immer die Merkpostenlisten mit Anforderungen an die Verantwortung der Leitung, an die Aufbauorganisation und an die Ablauforganisation zu verwenden. Des Weiteren sind die Merkpostenlisten und Indikatoren der zuvor selektierten Prozesse, des Prozesses Organisationsänderungen sowie der Prozesse Instandhaltung, Rückbauplanung und -durchführung, Qualifikation und Schulung des Personals, Personalplanung, Kommunikation, Sicherheitskultur und Dokumentation heranzuziehen. Die Prozesse Instandhaltung sowie Rückbauplanung und -durchführung müssen nicht einbezogen werden, wenn davon auszugehen ist, dass sich durch die Organisationsänderung keine Rückwirkungen auf diese Prozesse ergeben. Die Einbeziehung der zuletzt genannten Prozesse hat sich aus den Erkenntnissen aus anderen Vorhaben ergeben.

Bei der Auswertung der Indikatoren (bei bereits durchgeführten Organisationsänderungen) ist zu beachten, dass die zeitliche Entwicklung eines Indikatorwertes durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst werden kann. Das Ziel ist es, den zeitlichen Verlauf eines Indikators nachvollziehen zu können und hieraus potentielle negative Einflüsse, die nur durch die Organisationsänderung herbeigeführt wurden, identifizieren zu können.

Die Fragen der zusammengestellten Merkpostenlisten sind durch einen unabhängigen Auditor zu stellen und durch das jeweils mit den Aufgaben und Prozessen vertraute Personal zu beantworten. Sollten bei der Auswertung der prozessspezifischen Indikatoren und Anwendung der prozessspezifischen Merkpostenlisten negative Auswirkungen, die insbesondere durch die Organisationsänderung verursacht wurden, identifiziert werden, so sind die entsprechenden Befunde oder Feststellungen an die entsprechenden Prozessinhaber und Prozessbeteiligten zurückzumelden und es sind geeignete Verbesserungsmaßnahmen zu ergreifen.

An die Überprüfungsschritte schließen die Bewertungsschritte an. Die Bewertung der Indikatoren wird zunächst unabhängig voneinander durchgeführt. Für jeden Indikator soll anhand der zeitlichen Entwicklung bewertet werden, ob sich durch die Organisationsänderung eine günstige oder ungünstige Veränderung ergeben hat oder ob sich der Indikator nicht verändert hat. Anschließend wird für alle Indikatoren eines Prozesses eine gemeinsame Bewertung vorgenommen. Die Fragen der Merkpostenlisten sind in den Überprüfungsschritten mit einer der drei Antworten „Ja (übererfüllt)“, „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten. Auch hier ist für jede Merkpostenliste eine separate Bewertung vorzunehmen.

Die Gesamtbewertung der Organisationsänderung aus der Bewertung der Indikatoren und der Bewertung der Merkpostenliste sollte konservativ erfolgen. Eine negative Gesamtbewertung der Organisationsänderung bedeutet, dass durch die Methode Verbesserungspotential identifiziert wurde. Nach Umsetzung von geeigneten Verbesserungsmaßnahmen ist die Methode erneut anzuwenden.



## 9 Literaturverzeichnis

- /ALT 18/ U. Altmann; PreussenElektra, Präsentation „Erfahrungen aus dem Rückbau wirkungsvoll einbringen“ VDI Fachkonferenz Rückbau kerntechnischer Anlagen, 05. Juli 2018
- /BMU 15/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, Dokument aus dem Handbuch Reaktorsicherheit und Strahlenschutz 3- 0.1, Stand 03/15
- /BMU 16/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, Dokument aus dem Handbuch Reaktorsicherheit und Strahlenschutz 3- 73, Stand 07/16
- /ESK 15/ Entsorgungskommission, Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen, Empfehlung der Entsorgungskommission vom 16.03.2015
- /GRS 15a/ Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) GmbH, Leitfaden für die Erfassung und Beurteilung wesentlicher Merkmale der Sicherheitskultur deutscher Kernkraftwerke durch die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden, GRS-A-3792, September 2015
- /GRS 15b/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH: Entwicklung einer Methode zur Überprüfung der Wirksamkeit von Managementsystemen in Kernkraftwerken, 3612R01341, GRS-A-3799, April 2015
- /GRS 17/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH: Sicherheitstechnisch relevante Fehlermechanismen in der Nachbetriebsphase, 3614R01303, GRS-453, ISBN 978-3-946607-35-9, März 2017
- /GRS 18/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH: Untersuchungen zu sicherheitstechnisch bedeutsamen Aspekten bei der Dekontamination von Reaktorkühlkreisläufen in Kernkraftwerken, 4715R01342, GRS-492, ISBN 978-3-946607-77-9, März 2018

- /HON 17/ W. Honetschläger, T. Hoffmann, A. Graf; EnBW Kernkraft GmbH, „Rückbau der EnBW-Kernkraftwerke“, Konferenzbeitrag KONTEC 2017, 22. März 2017
- /IAE 18/ International Atomic Energy Agency, Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities, Series No. SSG-47, Oktober 2018
- /IAE 16a/ International Atomic Energy Agency, Leadership and Management for Safety, Series No. GSR Part 2, Juni 2016
- /IAE 16b/ International Atomic Energy Agency, Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactors, Series No. SSG-40, Juni 2016
- /IAE 16c/ International Atomic Energy Agency, Design of Electrical Power Systems for Nuclear Power Plants, Series No. SSG-34, März 2016
- /IAE 16d/ International Atomic Energy Agency, Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, Series No. SSR-2/2 (Rev. 1), Februar 2016
- /IAE 14a/ International Atomic Energy Agency, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, Series No. GSR Part 3, Juli 2014
- /IAE 14b/ International Atomic Energy Agency, Decommissioning of Facilities, Series No. GSR Part 6, Juli, 2014
- /IAE 09a/ International Atomic Energy Agency, Ageing Management for Nuclear Power Plants, Series No. NS-G-2.12, Februar 2009
- /IAE 09b/ International Atomic Energy Agency, Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, Series No. WS-G-5.2, Februar 2009

- /IAE 07/ International Atomic Energy Agency, Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents, Series No. WS-G-3.1, März 2007
- /IAE 06a/ International Atomic Energy Agency, Fundamental Safety Principles, Series No. SF-1, November 2006
- /IAE 06b/ International Atomic Energy Agency, Release of Sites from Regulatory Control on Termination of Practices, Series No. WS-G-5.1, November 2006
- /IAE 06c/ International Atomic Energy Agency, Application of the Management System for Facilities and Activities, Series No. GS-G-3.1, Juli 2006
- /IAE 05/ International Atomic Energy Agency, Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection, Series No. RS-G-1.8, August 2005
- /IAE 02a/ International Atomic Energy Agency, Radiation Protection and Radioactive Waste Management in the Operation of Nuclear Power Plants, Series No. NS-G-2.7, November 2002
- /IAE 02b/ International Atomic Energy Agency, Maintenance, Surveillance and In-service Inspection in Nuclear Power Plants, Series No. NS-G-2.6, Oktober 2002
- /IAE 01a/ International Atomic Energy Agency, The Operating Organization for Nuclear Power Plants, Series No. NS-G-2.4, Dezember 2001
- /IAE 01b/ International Atomic Energy Agency, Modifications to Nuclear Power Plants, Series No. NS-G-2.3, Oktober 2001
- /IAE 99a/ International Atomic Energy Agency, Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors, Series No. WS-G-2.1, Dezember 1999

- /IAE 99b/ International Atomic Energy Agency, Occupational Radiation Protection, Series No. RS-G-1.1, Oktober 1999
- /KRU 18/ S. Krüger, Präsentation „KONVOI-Ansatz beim Rückbau der PEL-KKW“, 8. Symposium Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, 08. Februar 2018
- /KTA 15/ Kerntechnischer Ausschuss, KTA 1201, Anforderungen an das Betriebs- handbuch, Fassung 2015-11, Sicherheitstechnische Regel des KTA
- /KTA 17/ Kerntechnischer Ausschuss, KTA 1402, Integriertes Managementsystem zum sicheren Betrieb von Kernkraftwerken, Fassung 2017-11, Sicher- heitstechnische Regel des KTA, Fassung 2017-11
- /LEF 18/ C.-H. Lefhalm; RWE Nuclear GmbH, Präsentation „Atomrechtliche Ge- nehmigungsverfahren beim Übergang vom Leistungsbetrieb in den Rückbau, “VDI Fachkonferenz Rückbau kerntechnischer Anlagen, 04. Juli 2018
- /WEN 14/ Western European Nuclear Regulators Association, WENRA Safety Ref- erence Levels for Existing Reactors, September 2014
- /WEN 15/ Western European Nuclear Regulators Association - Working Group on Waste and Decommissioning (WENRA-WGWD), Decommissioning Safety Reference Levels, Version 2.2, April 2015

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1	Ablauforganisation für ein generisches Kernkraftwerk vor und in der Stilllegung.....	14
Abb. 4.1	Generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase des Betriebs und des Nachbetriebs .....	42
Abb. 4.2	Generische Aufbauorganisation für ein Kernkraftwerk in der Phase der Stilllegung.....	43
Abb. 5.1	Schematische Darstellung einer Organisationsstruktur zur Vorbereitung für die Stilllegung.....	48
Abb. 5.2	Schematische Darstellung der Projektorganisation mit Querschnittsprozessen .....	49
Abb. 5.3	Schematische Darstellung der zentralisierten Organisation der Flottenorganisation .....	50
Abb. 7.1	Schematische Übersicht über die Überprüfungsschritte.....	69
Abb. 7.2	Schematische Übersicht über die Bewertungsschritte .....	73



## Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Ausgewählte IAEA Safety Standards .....	4
Tab. 2.2	Thematische Klassifizierung und Anzahl zugeordneter internationaler Regelwerksanforderungen.....	5
Tab. 3.1	Übersicht über die Zuordnung der KTA-1402-Abschnitte zu den 27 Prozessen der generischen Ablauforganisation .....	17



## **A Indikatoren und Merkpostenliste**

### **Kennzeichnung der Gültigkeit der Indikatoren und Fragen der Merkpostenlisten in den drei Betriebsphasen:**

Die Betriebsphasen, in denen die Indikatoren und die Fragen der Merkpostenliste anwendbar sind, werden durch den Marker in runden Klammern gekennzeichnet.

- (B): Der Indikator/die Frage ist nur im Betrieb anwendbar.
- (BN): Der Indikator/die Frage ist im Betrieb und im Nachbetrieb anwendbar.
- (BNS): Der Indikator/die Frage ist im Betrieb, im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (NS): Der Indikator/die Frage ist im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (S): Der Indikator/die Frage ist nur in der Stilllegung anwendbar.

### **Kennzeichnung von Frühindikatoren:**

Vorauselende Indikatoren werden mit den Markern in eckigen Klammern gekennzeichnet.

- [1]: Der Indikator gibt bereits im Vorfeld Aufschluss über mögliche negative Entwicklungen innerhalb des Prozesses, ehe sich Prozessergebnisse erkennbar verschlechtern.
- [2]: Der Indikator liefert Informationen über die Prozessleistung anderer Prozesse, die zukünftig die Prozessleistung oder Sicherheitsleistung der Anlage beeinflussen werden.

## A.1 Verantwortung der Leitung

### Merkpostenliste:

- Nimmt der Betreiber seine Verantwortung für alle Aspekte der nuklearen Sicherheit in der Anlage während des gesamten Betriebs und der Außerbetriebnahme wahr? (BNS)
- Hat der Betreiber Sicherheitsrichtlinien festgelegt und umgesetzt und sichergestellt, dass Sicherheitsfragen höchste Priorität eingeräumt wird? (BNS)
- Hat die Unternehmensleitung Festlegungen für eine klare Unternehmenspolitik getroffen? (BNS)
- Stellt die Unternehmensleitung sicher, dass die Unternehmenspolitik und die Unternehmensziele kommuniziert und von der Anlagenleitung umgesetzt werden? (BNS)
- Stellt der Betreiber sicher, dass das jeweils benötigte Personal in allen Phasen und zeitlichen Abschnitten des Stilllegungsverfahrens bis zur Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung in ausreichender Zahl vorhanden ist und die erforderliche Qualifikation und Kenntnis aufweist? (BNS)
- Schafft die Anlagenleitung eine Kultur, in der sich das Personal aktiv am kontinuierlichen Verbesserungsprozess beteiligen kann? (BNS)
- Hat der Betreiber ein Managementsystem eingerichtet, wird dieses kontinuierlich bewertet und verbessert und ist es auf die Ziele des Unternehmens abgestimmt? (BNS)
- Hat der Betreiber sichergestellt, dass das Managementsystem auf alle Phasen der Stilllegung angewendet wird und wird die kontinuierliche Veränderung während der Stilllegung berücksichtigt? (S)
- Hat der Betreiber sichergestellt, dass in den Prozessen des Managementsystems, die zur Erreichung der Ziele erforderlich sind, die Mittel bereitgestellt werden, um alle Anforderungen zu erfüllen und die Unternehmensziele zu erreichen? (BNS)
- Wird durch die Anlagenleitung sichergestellt, dass Entscheidungen von besonderer Bedeutung nachvollziehbar dokumentiert werden? (BNS)
- Stellt die Anlagenleitung sicher, dass geforderte Überwachungstätigkeiten nicht von demjenigen, der die Tätigkeit durchführt, ausgeführt werden? (BNS)

- Hat die Unternehmensleitung den Leiter der Anlage ernannt? (BNS)
- Sind die Entscheidungsbefugnisse von Unternehmensleitung und LdA voneinander abzugrenzen? (BNS)
- Hat die Unternehmensleitung den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten, die Strahlenschutzbeauftragten, den IT-Sicherheitsbeauftragten und den Objektsicherungsbeauftragten benannt und haben diese ein direktes Vortragsrecht bei der Unternehmensleitung? (BNS)
- Bindet die Unternehmensleitung bei der Wahrnehmung von Aufgaben mit einem unmittelbaren oder mittelbaren Bezug zum sicheren Betrieb den LdA ein? (BNS)
- Ist sichergestellt, dass der LdA in allen Belangen des sicheren Betriebs der Anlage weisungsfrei entscheiden kann? (BNS)
- Stellt der Betreiber sicher, dass er, wenn er die Erfüllung bestimmter Aufgaben an Subunternehmer delegiert, die Arbeit der Auftragnehmer angemessen kontrolliert, damit diese sicher durchgeführt wird? (BNS)

## A.2 Anforderungen an die Aufbauorganisation

### Merkpostenliste:

- Ist die gesamte Aufbauorganisation in der Personellen Betriebsordnung dargestellt? (BNS)
- Wird die Aufbauorganisation regelmäßig und insbesondere auf Abweichungen gegenüber regulatorischen Anforderungen untersucht? (BNS)
- Werden die Aufbauorganisation für die Stilllegung und die Verantwortlichkeiten in den Unterlagen zur Stilllegungsplanung beschrieben? (BNS)
- Wurde eine Organisationsstruktur für die Verwaltung und Durchführung der Stilllegung festgelegt, die sicherstellt, dass die Stilllegung sicher durchgeführt wird? (BNS)
- Wird die Angemessenheit der Organisationsstruktur regelmäßig und insbesondere bei größeren Änderungen des Anlagenzustands oder bei Notfällen bewertet, um eine sichere und zuverlässige Stilllegung der Anlage und eine angemessene Reaktion in Notfällen zu gewährleisten? (BNS)
- Wurde die Dokumentation der Organisationsstruktur und die Aufteilung der Verantwortlichkeiten dem Betriebspersonal und gegebenenfalls der Aufsichtsbehörde zur Verfügung gestellt? (BNS)
- Sind alle Organisationseinheiten und Beauftragte mit der Organisationsstruktur und den Weisungslinien in dem aktuellen Organigramm dargestellt? (BNS)
- Sind alle Weisungslinien durchgängig gestaltet? (BNS)
- Sind alle Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse der Organisationseinheiten, verständlich, eindeutig und widerspruchsfrei beschrieben? (BNS)
- Sind bei der Zuweisung von Aufgaben die Verantwortlichkeiten für die Durchführung der Aufgaben übertragen und die Befugnisse zugewiesen? (BNS)
- Sind für alle Organisationseinheiten Leiter und Stellvertreter benannt? (BNS)
- Können die Leiter der Organisationseinheiten in der neuen Aufbauorganisation ihren Führungsaufgaben nachkommen? (BNS)
- Sind alle externe Organisationseinheiten, die Aufgaben, die den sicheren Betrieb der Anlage betreffen, wahrnehmen, in der Aufbauorganisation dargestellt? Besitzen die

für diese Aufgabe verantwortlichen internen Organisationseinheiten die entsprechenden fachlichen Kompetenzen zur Beurteilung und Kontrolle dieser Aufgaben? (BNS)

- Wird durch die Aufbauorganisation sichergestellt, dass zur Sicherheitsbewertungen der Stilllegung alle notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten für die Durchführung, das Qualitätsmanagement, die Dokumentation und die Zusammenarbeit mit Externen vorhanden sind? (BNS)
- Wurde die Aufbauorganisation rechtzeitig festgelegt, so dass alle notwendigen Schritte (einschließlich der Rekrutierung und Schulung des Personals) vor der Umsetzung durchgeführt werden können? (BN)
- Stellt die Aufbauorganisation sicher, dass zwischen der Betriebsorganisation und den Entwicklungs- oder Fertigungsorganisationen eine enge Beziehung besteht? (BNS)
- Hat die Aufbauorganisation für die Stilllegung Zugang zu kompetentem Personal aus den Bereichen Strahlenschutz, Reaktorsystem, technische Unterstützung, Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle, Abfallwirtschaft, physischer Schutz, Umweltüberwachung, konventionelle industrielle Gefahren, Projektmanagement, Demontage, Dekontamination, Brennstoffhandhabung, Robotik und Fernhandhabung? (BNS)
- Stellt die Organisationsstruktur für die Stilllegung sicher, dass die Organisationseinheit für die Qualitätssicherungsüberprüfung unabhängig von der Organisationseinheit ist, die direkt für die Durchführung der Außerbetriebnahme verantwortlich ist? (BNS)
- Wurden alle vorgeschlagenen Änderungen an der Organisationsstruktur, einschließlich der Änderung der Anzahl der Mitarbeiter und der sicherheitsrelevanten Stellen, analysiert, um deren Auswirkungen auf den sicheren Betrieb zu ermitteln? (BNS)

### **A.3 Anforderungen an die Ablauforganisation**

#### **Merkpostenliste:**

- Hat die Unternehmensleitung für den sicheren Betrieb eine prozessorientierte Ablauforganisation festgelegt und umgesetzt? (BNS)
- Hat die Anlagenleitung eine Ablauforganisation entsprechend den Anforderungen an ein Managementsystem eingeführt und aufrechterhalten? (BNS)
- Hat die Unternehmensleitung sichergestellt, dass die Steuerung und Verantwortung für alle sicherheitsrelevanten Prozesse den zuständigen Organisationseinheiten der Anlage zugewiesen sind? (BNS)
- Sorgt die Anlagenleitung dafür, dass die jeweiligen Prozessbeteiligten mit den Prozessen vertraut gemacht werden? (BNS)
- Sorgt die Anlagenleitung dafür sorgen, dass die Prozessdokumentation allen an den Prozessen Beteiligten zugänglich gemacht wird? (BNS)
- Wurden die Auswirkungen der organisatorischen Änderungen auf die Ablauforganisation analysiert? (BNS)
- Wurden die Rückwirkungen der organisatorischen Änderungen auf die einzelnen Prozesse identifiziert? (BNS)
- Sind die Prozesse in geeigneter Weise beschrieben? (BNS)
- Wird die Wirksamkeit des Prozesses überprüft? (BNS)
- Beinhalten die Prozessdokumentationen das Ziel und den Zweck des Prozesses, eine Auflistung und Beschreibung der Schnittstellen zu anderen Prozessen, eine Gliederung und Visualisierung der Prozesse, eine Einordnung der Prozesse in die Ablauforganisation, eine Beschreibung der für die Erreichung der Prozessziele wesentlichen Prozessschritte und eine Übersicht der Indikatoren mit deren Erfassungszeiträumen? (BNS)

## **A.4 Unternehmenspolitik**

### **Merkpostenliste:**

- Ist die Unternehmensvision (als Input für den Prozess Unternehmenspolitik) aktuell? (BNS)
- Ist die Unternehmenspolitik aktuell und wurde diese aus der aktuellen Unternehmensvision und den Anforderungen und Erwartungen abgeleitet, die von externer Seite an das Unternehmen gestellt werden? (BNS)
- Beinhaltet die Unternehmenspolitik Festlegungen zu den folgenden Punkten:
  - sicherer und wirtschaftlicher Betrieb,
  - hohe Sicherheitskultur,
  - Schutz der Mitarbeiter und der Umgebung,
  - Personalentwicklung zum Erhalt der Kernkompetenz und zur Erweiterung der Kompetenzen,
  - Grundsätze zur Personalführung,
  - Streben nach ständiger Verbesserung,
  - Umgang mit externen Organisationen und der Öffentlichkeit
  - Erwartungen und Anforderungen an die Führungskräfte und Mitarbeiter (BNS)

## A.5 Unternehmensziele

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Termingerechte Kommunikation der Ziele (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Abweichung in Wochen vom Zieltermin (zu definieren)	Kommunikation der Ziele als Basis für Fach-/ Teilbereichs- und Mitarbeiter-Ziele
Bekanntheitsgrad der Unternehmensziele (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der Mitarbeiter, denen der Inhalt der Ziele bekannt ist	Akzeptanz und Unterstützung der Unternehmensziele durch die Mitarbeiter
Regelmäßige Überprüfung der Unternehmensziele (BNS)	Regelmäßige Erfassung der Überprüfung	Unternehmensziele passen zum aktuellen Status der Anlage

### Merkpostenliste:

- Sind die Unternehmensziele aktuell und wurden diese aus der aktuellen Unternehmenspolitik und den Anforderungen und Erwartungen abgeleitet, die von externer Seite an das Unternehmen gestellt werden? (BNS)

## A.6 Finanzmanagement

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abgelehnte Schulungen (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl abgelehnter Schulungen aufgrund von Budgetengpässen	Erfassung von Budgetengpässen
Abgelehnte Ersatzbeschaffungen (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl abgelehnter Ersatzbeschaffungen aufgrund von Budgetengpässen	Erfassung von Budgetengpässen
Einhaltung des Budgets (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der prozentualen Abweichung von geplantem zu tatsächlichem Budget	Erfassung von Planungsfehlern oder Budgetengpässen
Regelmäßige Überprüfung der Finanzplanung (BNS)	Regelmäßige Erfassung der Überprüfung	Aktualität der Finanzplanung

### Merkpostenliste:

- Sind ausreichende finanzielle Mittel bereitgestellt, um
  - Arbeitsbedingungen vorzuhalten, die arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen entsprechen,
  - das Fahren der Anlage und die Überwachung zu unterstützen,
  - den Verschleiß und die Alterung der Komponenten rechtzeitig zu erkennen und durch vorbeugende, zustandsorientierte sowie schadensbedingte Instandhaltung zu beseitigen sowie

technische, organisatorische und administrative Maßnahmen, die sich aus der Erfahrung mit anderen technischen Anlagen oder aus dem spezifischen kerntechnischen Erfahrungsrückfluss ergeben, vornehmen zu können? (BNS)

- Wurden bei den Kosten für die Stilllegung alle in der Stilllegungsplanung beschriebenen Tätigkeiten beachtet?

Hierzu zählen unter anderem:

- Planung und Ingenieurleistung im Nachbetrieb,
  - Entwicklung anlagenspezifischer Technologie,
  - Dekontamination und Demontage,
  - Durchführung einer abschließenden Untersuchung
  - Entsorgung radioaktiver Abfälle
  - Instandhaltung
  - Qualifikation des Personals
  - die chemische, physikalische und radiologische Überwachung der Anlage und die Anlagensicherung. (S)
- Werden die veranschlagten Kosten für die Stilllegung regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst? Hierbei sind auch gesamtwirtschaftlicher Entwicklungen (z. B. durch eine erhöhte Inflation) zu berücksichtigen. (S)

## A.7 Personalplanung

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Vollständigkeit und Aktualität der Stellenbeschreibungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung, ob für alle Beschäftigten Stellenbeschreibungen vorliegen und aktuell sind. (Darstellung Anteil Stellenbeschreibungen Soll zu Ist, und Anteil aktueller Stellenbeschreibungen)	Überprüfung der korrekten Handhabung der Stellenbeschreibung.
Unbesetzte Stellen (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der unbesetzten Stellen	Überprüfung der Umsetzbarkeit der Personalplanung
Abweichungen vom Soll-Personalbestand (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der abteilungsbezogenen prozentualen Abweichungen der Mitarbeiterzahl von den Soll-Vorgaben	Überwachung des Soll-Personalstandes laut Behördenvorgabe
Fluktuation (BNS) [2]	Kontinuierliche Erfassung und Regelmäßige Auswertung der Anzahl der in einem Kalenderjahr ausgeschiedenen Mitarbeiter.	Unternehmensbindung der Mitarbeiter.
Fremdfirmen MA (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl MA aus Fremdfirmen die am Standort tätig sind	Verfolgung des Fremdfirmen-MA Anteils
Durchschnittliche Zeitdauer von der Stellenausschreibung bis zur Vertragsunterzeichnung (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Zeitdauer von PBO relevanten Stellenausschreibungen bis zur Vertragsunterzeichnung im laufenden Kalenderjahr	Gewährleistung, dass benötigtes Personal in ausreichendem Umfang und Termingerecht zur Verfügung steht. Einhaltung von Behördenvorgaben.

### **Merkpostenliste:**

- Wurde eine langfristige und vorausschauende Personalstrategie entwickelt? (BNS)
- Wurden in der Personalstrategie die für die sichere Stilllegung erforderlichen Fähigkeiten bewertet? (BNS)
- Wurden die Mindestanzahl und die Qualifikationsanforderungen für das für die Sicherheit verantwortliche Personal in den verschiedenen Phasen der Stilllegung festgelegt? (BNS)
- Wurden bei der Personalstrategie alle absehbaren personellen Veränderungen berücksichtigt? (BNS)
- Werden die erforderlichen Personalkapazitäten regelmäßig ermittelt, dokumentiert und überprüft? (BNS)
- Wurden die erforderlichen Personalkapazitäten (Anzahl und Qualifikation) an Eigenpersonal ermittelt, dokumentiert und werden diese regelmäßig überprüft? (BNS)
- Ist für die Kernkompetenzen der Organisation Personal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation vorgesehen? (BNS)
- Ist Eigenpersonal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation vorgesehen, um die Tätigkeiten von Fremdfirmen zu spezifizieren, zu überwachen, zu bewerten und die Leistungen abzunehmen? (BNS)
- Ist Eigenpersonal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation vorgesehen, um die Qualität der von Herstellern gelieferten Produkte und Leistungen beurteilen zu können? (BNS)
- Wurden die zur Unterstützung des Eigenpersonals erforderlichen Kapazitäten an Fremdpersonal vorausschauend ermittelt und die entsprechenden Mittel bereitgestellt? (BNS)
- Werden Personalneueinstellung so frühzeitig durchgeführt, dass die rechtzeitige Verfügbarkeit von Personal für die Vorbereitung aller notwendigen Ausbildungsmaßnahmen ermöglicht ist? (BNS)
- Sind für Aufgaben, die durch das Unternehmen zentral durchgeführt werden, und für die Planung und Durchführung von Projekten die entsprechenden Personalkapazitäten vorgesehen? (BNS)

- Ist durch die Personalstrategie sichergestellt, dass das Personal genügend Zeit hat, um seine Aufgaben durchzuführen? (BNS)
- Wird darauf geachtet, dass Schlüsselpersonen, die mit der Anlage während der Betriebsphase vertraut sind, gehalten werden? (BNS)
- Sind auch während der Stilllegung noch Spezialisten mit Anlagenkenntnissen aus der Betriebsphase vorhaben? (S)
- Wird für die Leitung des Stilllegungsprojekts ein Team aus Stilllegungsspezialisten und Personal, das mit der Anlage vertraut ist, gebildet? (BNS)

## A.8 Managementsystem

### Merkpostenliste:

- Beinhaltet das Managementsystem eine Zusammenführung aller Anforderungen an das Management des Unternehmens sowie eine Beschreibung der geplanten und systematischen Maßnahmen, die erforderlich sind, um ein angemessenes Vertrauen zu schaffen, dass alle diese Anforderungen erfüllt sind und stellt es sicher, dass Gesundheits-, Umwelt-, Sicherheits-, Qualitäts- und Wirtschaftsanforderungen nicht getrennt von den Sicherheitsanforderungen betrachtet werden, um mögliche negative Auswirkungen auf die Sicherheit auszuschließen? (BNS)
- Wird das Managementsystem bewertet und kontinuierlich verbessert? (BNS)
- Werden die in jedem Prozess durchgeführten Arbeiten unter Verwendung genehmigter aktueller Verfahren, Anweisungen, Zeichnungen oder anderer geeigneter Mittel durchgeführt, die regelmäßig überprüft werden, um ihre Angemessenheit und Wirksamkeit sicherzustellen? (BNS)
- Beinhaltet die Dokumentation des Managementsystems die nachfolgenden Punkte?
  - die Grundsatzserklärungen des Betreibers;
  - eine Konzeptbeschreibung des Managementsystems;
  - die Unternehmens- und Anlagenpolitik
  - die Unternehmens- und Anlagenziele,
  - eine Beschreibung der Organisationsstruktur des Betreibers;
  - eine Beschreibung der funktionalen Verantwortlichkeiten, Autoritätsebenen und der Wechselwirkungen zwischen denjenigen, die Arbeiten verwalten, durchführen und bewerten;
  - eine Beschreibung der Interaktionen mit relevanten externen Organisationen;
  - eine Beschreibung der Prozesse und unterstützende Informationen, die erklären, wie die Arbeiten ablaufen und vorbereitet, überprüft, durchgeführt, aufgezeichnet, bewertet und verbessert werden. (BNS)
- Wurde das Managementsystem an die veränderten Gefährdungspotenziale und die Erfordernisse der Stilllegung angepasst? (NS)

- Wurde die prozessorientierte Ablauforganisation angemessen angepasst? (NS)
- Wird im Managementsystem sichergestellt, dass dem sicheren Betrieb die höchste Priorität beigemessen wird? (BNS)
- Wurden alle für den Betrieb der Anlage relevanten Tätigkeiten im Unternehmen identifiziert? (BNS)
- Wurde für alle Prozesse die Prozessziele, die Prozesseingaben, die Prozessabläufe, die Prozessausgaben und die Kriterien zur Prozessbewertung (z. B. Indikatoren) festzulegen sowie die Schnittstellen zu anderen Prozessen identifiziert und geregelt? (BNS)
- Wurden die gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke in das Managementsystem integriert? (BNS)
- Wird die Bewertung von Chancen und Risiken im integrierten Managementsystem umgesetzt? (BNS)
- Sorgt die Anlagenleitung dafür, dass die Führungskräfte das Managementsystem als Führungsinstrument aktiv nutzen? (BNS)
- Ist für jeden Prozess ein Prozessbetreuer benannt? (BNS)
- Sind alle im Managementsystem verwendeten Schlüsselbegriffe definiert und ein integraler Bestandteil des Trainingsprogramms? (BNS)
- Gewährleistet das Managementsystem für die Stilllegung die folgenden Punkte?
  - Die Ziele und die Sicherheitsanforderungen und -kriterien (radiologisch und nicht-radiologisch) sind angemessen definiert und erfüllt.
  - Angemessene Strategien, Methoden (z. B. zur Gefahrenanalyse) und Verfahren zur Sicherheitsbewertung wurden entwickelt und umgesetzt.
  - Es wurden geeignete Strategien für die Sanierung, die Entsorgung radioaktiver Abfälle und die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften entwickelt und umgesetzt.
  - Es bestehen geeignete Vereinbarungen mit einer klaren Aufteilung der Verantwortlichkeiten zwischen dem Betreiber und den Auftragnehmern.

- Die erforderlichen Kompetenzen der Mitarbeiter sind vorhanden und alle Schnittstellen sind geregelt.
- Eine angemessene Kontrolle bei der Beschaffung, einschließlich der Kontrolle der Dienstleistungen von Subunternehmern, wurde eingeführt.
- Es wurden angemessene Qualifikationen, Erfahrungen und Schulungen des an der Sanierung und Freigabe von Standorten beteiligten Personals sichergestellt.
- Alle relevanten Gefahren wurden identifiziert und geeignete Normal- und Unfallszenarien bewertet.
- Computercodes und andere Modellierungswerkzeuge sind für die Art der durchgeführten Bewertung und Analyse geeignet und wurden entsprechend validiert und verifiziert.
- Die angemessene Aktualisierung und Aufrechterhaltung von Sicherheitsbewertungen erfolgt unter gebührender Berücksichtigung von: Änderungen des Zustands der Anlage im Zuge der Stilllegung; des Stilllegungsplans; des Erwerbs neuer Erkenntnisse; neuer regulatorischer Bedenken; Aktualisierungen des Inventars auf der Grundlage von Daten aus der Probenahme und der Umweltüberwachung; Messungen der beruflichen Dosen und radioaktiven Freisetzungen während der Stilllegungstätigkeiten.
- Das Personal, das die Sicherheitsbewertung durchführt, verfügt über angemessene Qualifikationen, Erfahrungen und Schulungen und hat auch klar definierte Verantwortlichkeiten.
- Es wurde eine angemessene Auditierung durchgeführt, die interne und externe Audits und behördliche Inspektionen umfasst. (NS)

## A.9 Managementreview

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Managementreviews (BNS)	Erfassung und Auswertung der Anzahl der Managementreviews (pro Jahr)	Überprüfung der Regelmäßigkeit von Managementreviews
Empfehlungen (BNS)	Erfassung und Auswertung der Anzahl der Empfehlungen aus dem Managementreview	Überprüfung der Qualität des Managementreviews
Umgesetzte Empfehlungen (BNS)	Erfassung und Auswertung der Anzahl der umgesetzten Empfehlungen aus dem Managementreview	Überprüfung der Qualität der Empfehlungen

### Merkpostenliste:

- Werden die Empfehlungen durch den Managementsystembeauftragten und die Prozessbetreuer als umsetzbar und sinnvoll bewertet? (BNS)
- Wurde der Erfahrungsrückfluss im Managementreview berücksichtigt? (BNS)
- Wurde die Anlagenpolitik und die Anlagenziele bewertet und ggf. angepasst? (BNS)
- Wird die Umsetzung von Empfehlungen verfolgt? (BNS)
- Wurden die Ergebnisse des Managementreviews dokumentiert? (BNS)

## A.10 Kommunikation

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Systematischer Informationsaustausch (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung Anzahl Früh- bzw. Arbeitsbesprechungen pro Organisationseinheit	Überprüfung des systematischen Informationsaustauschs zwischen Führungskräften Mitarbeitern und Arbeitsgruppen
Mitarbeitergespräche (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl an durchgeführten Mitarbeitergesprächen pro Gesamtzahl Mitarbeiter und Zeitraum	Überprüfung der Kommunikation zwischen Führungskräften und Mitarbeitern
Durchgeführte Mitarbeitergespräche. (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der durchgeführten MA Gespräche zur Gesamtanzahl der durchzuführenden MA-Gespräche	Überwachung, dass Mitarbeitergespräche gemäß Vorgaben durchgeführt wurden

### Merkpostenliste:

- Sind die intern und extern verwendeten Kommunikationsmittel eindeutig festgelegt, geeignet und effektiv (klare Kommunikationslinien, verständlich, zugänglich, schnell, offen)? (BNS)
- Wird ein Mitarbeiter, der technische oder organisatorische Befunde oder Erkenntnisse meldet, über den Status der Abarbeitung der Meldung informiert? (BNS)
- Unterhalten sich Führungskräfte aus dem Management bei Rundgängen mit den Mitarbeitern, um das Bewusstsein für die Erwartungen des Managements zu stärken? (BNS)
- Wurden die Erwartungen des Managements so kommuniziert, dass diese auf der Arbeitsebene verankert und verinnerlicht sind? (BNS)
- Hat jeder Mitarbeiter Zugang zu den Kommunikationsmitteln, die er für die Erfüllung seiner Aufgaben benötigt? (BNS)
- Werden die Mitarbeiter dazu ermutigt potentielle Sicherheitsbedenken, Vorfälle, Beinahe-Unfälle oder Anzeichen von potentiellen Unfällen zu melden? (BNS)

- Wird das Management über potentielle Probleme informiert? (BNS)
- Haben die Mitarbeiter auf der Arbeitsebene geeignete Kommunikationsmittel, um effektiv zusammenzuarbeiten, sich zu unterstützen und ihre Arbeit zu koordinieren? (BNS)
- Sind die kommunizierten Informationen für alle Adressaten verständlich? (BNS)
- Sind alle Befugnisse und Verantwortlichkeiten sowie alle Schnittstellen und Kommunikationswege (insbesondere mit Herstellern und externen Organisationen) klar bestimmt?
- Wird die Öffentlichkeit regelmäßig über aktuelle und relevante Tätigkeiten und Begebenheiten informiert? (BNS)
- Existiert ein Informationsprogramm für die Öffentlichkeit über das Stilllegungsprojekt? (BNS)
- Finden regelmäßig Besprechungen mit Vertretern der Aufsichtsbehörde statt? (BNS)
- Wird die Aufsichtsbehörde frühzeitig über relevante Erkenntnisse, die den Sicherheitsstatus der Anlage betreffen, in Kenntnis gesetzt? (BNS)
- Hat die Geschäftsleitung alle interessierten Parteien, die von den Aktivitäten des Unternehmens betroffen sind, identifiziert und eine geeignete Strategie für die Interaktion mit diesen festgelegt? (BNS)
- Werden die interessierten Parteien über die folgenden Gegebenheiten informiert:
  - Radiologisches Strahlenrisiko, das mit dem Betrieb der Anlage und der Durchführung von Tätigkeiten verbundenen ist;
  - Sicherheitsrelevante Anlagenänderungen;
 Entscheidungsprozesse, bei denen die interessierten Parteien ein Anliegen oder Erwartungen haben könnten. (BNS)
- Wurde den interessierten Parteien die Gelegenheit gegeben zur Stilllegungsplanung Stellung zu nehmen, bevor dieser genehmigt wurde? (BNS)

## **A.11 Sicherheitskultur**

**Indikatoren: bisher keine Indikatoren**

### **Merkpostenliste:**

- Wird eine starke Sicherheitskultur auf allen Ebenen (Arbeitsebene, Führungsebene, Geschäftsleitung) gefördert und aufrechterhalten? (BNS)
- Ist die Förderung einer starken Sicherheitskultur im Managementsystem verankert? (BNS)
- Sind Führungskräfte und Vorgesetzte oder Teamleiter am Arbeitsplatz präsent, indem sie Führungen, Begehungen der Anlage und regelmäßige Beobachtungen von Aufgaben mit besonderer sicherheitstechnischer Bedeutung durchführen? (BNS)
- Existieren Maßnahmen zur Förderung einer offenen Frage- und Lernhaltung und zur Vermeidung von Nachlässigkeit in Bezug auf die Sicherheit? (BNS)
- Existieren Maßnahmen zur Förderung bewährter Praktiken und Strategien zur Beseitigung unbewährter Praktiken und beinhalten diese einen ausgewogenen Einsatz geeigneter Anreize und Sanktionen? (BNS)
- Sind die Maßnahmen der Sicherheitskultur in der Organisation bekannt und verstanden worden? Gibt es im Unternehmen ein gemeinsames Verständnis der Schlüsselaspekte der Sicherheitskultur? (BNS)
- Werden ausreichend Mittel zur Verfügung gestellt, um Einzelpersonen und Teams bei der sicheren und erfolgreichen Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen? (BNS)
- Werden die Mitarbeiter bei der Entwicklung und Umsetzung von organisationsinternen Richtlinien, Regeln und Verfahren zur Sicherheit beteiligt? (BNS)
- Werden die Aufgaben so verteilt, dass die Mitarbeiter weder über- noch unterfordert sind? (BNS)
- Werden die Sicherheitskultur und das Führungsverhalten in der Organisation regelmäßig durch organisationsinterne Instrumente bewertet? (BNS)
- Werden die Sicherheitskultur und das Führungsverhalten in der Organisation regelmäßig im Auftrag der Geschäftsleitung unter Zuhilfenahme von anerkannten Experten durch die Organisation selbst bewertet? (BNS)

- Werden die Sicherheitskultur und das Führungsverhalten in der Organisation regelmäßig im Auftrag der Geschäftsleitung durch unabhängige, externe Experten bewertet? (BNS)
- Werden die Ergebnisse der Selbstbewertung und unabhängigen Bewertungen der Sicherheitskultur und des Führungsverhaltens auf allen Ebenen der Organisation kommuniziert? (BNS)
- Werden die Ergebnisse solcher Bewertungen berücksichtigt, um eine starke Sicherheitskultur zu fördern? (BNS)

## A.12 Instandhaltung

Allgemein: Veränderungszustand der Anlage während der Stilllegung ist zu berücksichtigen.

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Nachgemeldete Tätigkeiten (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der nachgemeldeten Arbeitsaufträge/-scheine (Terminüberschreitung)	Feststellung der Einhaltung der Vorbereitungs-termine
Terminüberschreitungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl aller Terminüberschreitungen getrennt für WKP und WKI-Maßnahmen und der Summe aus beiden bzgl. Spätertermin bezogen auf die Gesamtvorgänge	Verfolgung der Terminüberschreitungen. Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Terminplanung und -Überwachung
Neueröffneter Stör-/Mängelmeldungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl aller neu eingerichteten Stör-/Mängelmeldungen eines Monats	Indikator für den allgemeinen technischen Zustand der Gesamtanlage.
Stör-/Mängelmeldungen am Sicherheitssystem, deren Beseitigung eine hohe Priorität hat (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der im Zeitraum der letzten 6 Monate neu eingerichteten Stör-/Mängelmeldungen.	Indikator für den technischen Zustand des Sicherheitssystems
Stör-/Mängelmeldungen an Sicherheitssystem, deren Beseitigung eine niedrige Priorität hat (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der im Zeitraum der letzten 12 Monate neu eingerichteten Stör-/Mängelmeldungen.	Indikator für den technischen Zustand des Sicherheitssystems
Stör-/Mängelmeldungen mit Verdacht auf Meldepflicht (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der im Zeitraum der letzten 12 Monate neu eingerichteten Störmeldungen, bei denen durch den bewertenden Schichtleiter eine Überprüfung der Meldepflicht vorgesehen wurde	Gesamt-Anlagenzustandes und Rückschlüsse auf die Instandhaltungsstrategie

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Stör-/Mängelmeldungen an übrigen risikorelevanten Systemen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Stör-/Mängelmeldungen für sonstige sicherheitstechnisch relevante Systeme	Indikator für den technischen Zustand der sonstigen sicherheitstechnisch relevanten Systemen
Störungsbedingte Instandhaltungsrates im Sicherheitssystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Verhältnisses der störungsbedingten Instandhaltungsmaßnahmen am Sicherheitssystem zu den gesamten IH-Maßnahmen an Sicherheitssystemen	Indikator für den technischen Zustand des Sicherheitssystems
Befunde an sonstigen sicherheitstechnisch wichtigen Systemen bei WKP (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung aller Befunde an sonstigen sicherheitstechnisch wichtigen Systemen oder Komponenten die im Rahmen von WKPs entdeckt wurden	Befunde zur Optimierung der Instandhaltungsstrategie
Offener Stör-/Mängelmeldungen (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der zum Zeitpunkt der Abfrage offenen Stör-/Mängelmeldungen bezogen auf die Gesamtzahl an Stör-/Mängelmeldungen	Indikator zur Darstellung des aktuellen technischen Zustands der Gesamtanlage.
Offene Stör-/Mängelmeldungen (Bearbeitungsdauer) (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der zum Zeitpunkt der Abfrage offenen Stör-/Mängelmeldungen bezogen auf die Gesamtzahl an Stör-/Mängelmeldungen	Überprüfung der Bearbeitungsdauer der offenen Stör-/Mängelmeldungen
Störungsbedingte Anzahl der Unverfügbarkeiten des Sicherheitssystems und -Komponenten (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl ungeplanter Nichtverfügbarkeiten von Komponenten des Sicherheitssystems bei Leistungsbetrieb, die zu einem meldepflichtigen Ereignis führten.	Indikator zur Darstellung der Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Fehler im Sicherheitssystem, die durch WKP oder Überwachung erkannt werden (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Fehler im Sicherheitssystem, die durch WKP oder Überwachungsmaßnahmen (Warte, Rundgänge, etc.) festgestellt werden.	Überwachung der Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems
Ausfälle von Komponenten, die der vorbeugenden Instandhaltung unterliegen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Ausfälle von Komponenten, die der vorbeugenden Instandhaltung unterliegen bezogen auf die Anzahl der Komponenten.	Überwachen der Wirksamkeit der Instandhaltungsstrategie für vorbeugende Instandhaltung
Störungsbedingte durchschnittliche Unverfügbarkeit von Systemen und Komponenten (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der störungsbedingten Dauer der Unverfügbarkeit von Systemen und Komponenten bezogen auf die Anzahl der Systeme und Komponenten	Komponenten-/System-spezifische durchschnittliche Ausfallzeiten für Rückschlüsse auf Instandhaltungsstrategie
Störmeldungen aus Rundgängen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl von Störmeldungen aus Rundgängen bezogen auf die Gesamtzahl Störmeldungen	Überwachung der Effektivität der Rundgänge.
Wiederholungsrate gleicher Störungen/Mängel (BNS)	Ereignisabhängige Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl wiederholter gleicher Störungen an derselben Komponente	Indikator für die Qualität der Instandhaltungsmaßnahmen. Selektierbar nach: -konventionelle Systeme -Sicherheits-Systeme -Startgruppen -Meldepflicht
Bearbeitungsdauer von Störmeldungen (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der durchschnittlichen Bearbeitungsdauer.	Indikator für die Leistungsfähigkeit der Instandhaltungsorganisation

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Vorgänge mit Zurücksetzen des Arbeitsauftrages (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der zurückgesetzten Arbeitsaufträge bezogen auf die Gesamtzahl	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung
Korrekturen von Freischaltplanungen bei der Überprüfung (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Korrekturen von unvollständigen Freischaltplanungen bezogen auf die Gesamtzahl an Freischaltplanungen	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Freischaltplanung
Verspätet vorgelegten Arbeitsaufträge (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der verspätet vorgelegten Arbeitsaufträge	Terminüberschreitung für Vorlage der Revisionsarbeitsaufträge im Betriebsbüro.
Korrekturen von Freischaltmaßnahmen während der Durchführung (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Korrekturen von Freischaltmaßnahmen während der Durchführung bezogen auf die Gesamtzahl der Freischaltmaßnahmen	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Freischaltplanung
Abweichungen/Befunde/Mängel während der Arbeitsdurchführung (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Abweichungen/Befunde/Mängel während der Arbeitsdurchführung bezogen auf die Gesamtzahl Arbeitsaufträge	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und -durchführung
Abweichungen/Befunde/Mängel während der Endkontrolle durch den AVO (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Abweichungen/Befunde/Mängel während der Endkontrolle bezogen auf die Gesamtzahl Arbeitsaufträge	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und -durchführung

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abweichungen/Befunde/Mängel während der unabhängigen Endkontrolle (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Abweichungen/Befunde/Mängel während der unabhängigen Endkontrolle bezogen auf die Gesamtzahl Arbeitsaufträge	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und -durchführung
Funktionskontrolle nicht erfolgreich (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl der nicht erfolgreichen Funktionskontrollen bezogen auf die Gesamtzahl Arbeitsaufträge	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und -durchführung
Herstellen der Betriebsbereitschaft nicht möglich (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Fälle, in denen ein Herstellen der Betriebsbereitschaft nicht möglich war bezogen auf die Gesamtzahl Arbeitsaufträge	Rückschlüsse auf Verbesserungspotential bei der Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung und -durchführung
Wiederkehrende Instandhaltungstätigkeiten an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten mit Befunden sowie nicht abgeschlossenen wiederkehrender Instandhaltungstätigkeiten (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der in einem Kalenderjahr im Rahmen von wiederkehrenden Instandhaltungstätigkeiten (ohne WKP) an sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten festgestellten Befunde bezogen auf die Gesamtzahl wiederkehrender Instandhaltungstätigkeiten	Verfolgung der Befunde zur Optimierung der Instandhaltungsstrategie
Freigegebene Arbeitsaufträge (BNS)	Regelmäßige Erfassung der Anzahl der im betrachteten Monat freigegebenen Arbeitsaufträge (Mittelwert der letzten abgeschlossenen sechs Monate)	Überwachung der Arbeitsbelastung der Organisation durch Instandhaltungstätigkeiten
Verspätet eingereichten Änderungsanzeigen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der verspätet eingereichten Änderungsanzeigen	Terminüberschreitung für Abgabe der Revisionsänderungsanzeigen

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abgelehnte Änderungsanträge (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der intern abgelehnten Änderungsanträge	Verfolgung der Genehmigung von Änderungsanträgen
Durchschnittliche Zeitdauer zwischen Freigabe für den Betrieb und Abschluss der Änderungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Zeitdauer zwischen Freigabe für den Betrieb und Abschluss der im Kalenderjahr abgeschlossenen Änderungen	Überwachung der Nachbearbeitungszeit von Änderungsanträgen

### **Merkpostenliste:**

- Wird das Instandhaltungsprogramm aufgrund aktueller Erkenntnisse regelmäßig bewertet und angepasst? (BNS)
- Wurden Instandhaltungsmaßnahmen in der Stilllegungsplanung berücksichtigt? Werden diese regelmäßig überprüft und angepasst? (S)
- Wurde die regelmäßige Überwachung aller sicherheitsrelevanten Komponenten der Anlage in die Stilllegungsplanung aufgenommen? (NS)
- Existiert ein zentrales System, über das Mitarbeiter Störmeldungen bzgl. Abweichungen vom Sollzustand von technischen und administrativen Einrichtungen der Anlage veranlassen oder selbst verfassen können? (BNS)
- Werden die Störmeldungen in einem systematischen Informationsaustausch eingebracht und die technische Klärung einer Organisationseinheit eindeutig zugeordnet? (BNS)
- Ist für alle und insbesondere neue Tätigkeiten geregelt, ob das Arbeitserlaubnisverfahren anzuwenden ist? (BNS)
- Sind die Arbeiten im arbeitserlaubnisverfahren klar und detailliert beschrieben und sind alle benötigten Dokumente benannt? (BNS)
- Sind alle Zuständigkeiten für die vorgesehenen Arbeiten festgelegt? (BNS)
- Verfügen die Aufsichtsführenden vor Ort über die Kenntnisse, um die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten beurteilen zu können? (BNS)

- Ist die Planung von Freischalt- und Normalisierungsmaßnahmen einer unabhängigen Kontrolle unterzogen worden? (BNS)
- Sind freigeschaltete Anlagenteile mit einer Kennzeichnung auf der Warte und vor Ort versehen und gegen unbeabsichtigte Rückschaltung gesichert? (BNS)
- Werden sicherheitstechnisch wichtige Systeme in festgelegten Prüfzyklen wiederkehrend geprüft? (BNS)
- Hat der Betreiber dokumentierte Programme für die Wartung, Prüfung, Überwachung und Inspektion von Systemen, Strukturen, Komponenten und anderen sicherheitsrelevanten Geräten erstellt und implementiert, um sicherzustellen, dass deren Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Funktionalität in Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen für die Stilllegung bleiben? (S)
- Berücksichtigen diese Programme die Betriebsgrenzen und -bedingungen und werden diese bei neuen Erkenntnissen und bei Änderungen der Anlage während der Stilllegung neu bewertet? (S)
- Hat sich der Betreiber mit der Alterung von Systemen, Strukturen, Komponenten und anderen sicherheitsrelevanten Geräten befasst, indem er erforderlichenfalls Bestimmungen für deren Wartung, Prüfung und Inspektion festgelegt hat? (BNS)
- Hat der Betreiber Daten über die Wartung, Prüfung, Überwachung, Inspektion von Systemen, Strukturen, Komponenten und anderen sicherheitsrelevanten Geräten erfasst, gespeichert, analysiert und überprüft und daraus gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen wie Reparatur, Austausch oder Änderungen des Instandhaltungsprogramms durchgeführt? (BNS)

**Sicherer Einschluss:**

- Wurde berücksichtigt, dass beim Sicherem Einschluss und dem damit verzögerten Rückbau Strukturen und Systeme länger als ursprünglich geplant betrieben werden können und dass diese auch dann weiterhin instandgehalten werden können? (NS)
- Wurden periodische Überwachung von sicherheitsrelevanten Komponenten der Anlage in der Stilllegungsplanung berücksichtigt. (S)

## A.13 Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abweichungen im Rahmen der Wareneingangsprüfung (B)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anteile der Abweichungen im Rahmen der Wareneingangsprüfung bezogen auf die Gesamtzahl Wareneingänge	Feststellung der Anlieferungsqualität
Abweichungen im Rahmen der Herstellungsüberwachung von Kernbauteilen (B)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Abweichungen laut Abweichungsbericht und Checkliste Herstellungsüberwachung von Kernbauteilen	Feststellung der Fertigungsqualität
Abweichungen von Belegungsplänen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Abweichungen von den Vorgaben aus den Belegungsplänen	Feststellung der korrekten Lagerbelegung
Defekte Brennelemente (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der defekten Brennelemente.	Überwachung und Verfolgung der BE Schäden zur Optimierung der Brennstabintegrität
Abweichungen bei Inspektionen an Kernbauteilen (BN)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Abweichungen bei Inspektionen an Kernbauteilen im Rahmen von WKP	Mechanische Integrität der Kernbauteile feststellen
Fehlerhaft durchgeführten Beladungsschritte (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der fehlerhaften durchgeführten Beladungsschritte	Fehlerfreiheit der Handhabung
Befunde bei Fremdkörperkontrolle (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Befunde bei Fremdkörperkontrolle (RDB, BE-Becken, etc.) im Rahmen von WKP	Feststellung der Fremdkörperfreiheit

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abweichungen von Schrittfolgeplänen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Abweichungen von Schrittfolgeplänen	Feststellung der Qualität der Schrittfolgepläne
Behobene Abweichungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl behobener technischer Abweichungen bzgl. Kernbauteilen bei Handhabungstätigkeiten	Erkennung von Optimierungsmöglichkeiten bei Handhabungsvorgängen
Durch den Aufsichtsführenden vor Ort behobenen Abweichungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der vom Aufsichtsführenden vor Ort behobenen technischen Abweichungen bei Handhabungstätigkeiten	Erkennung von Optimierungsmöglichkeiten bei Handhabungsvorgängen
Stör- und Mängelmeldungen, die aus Beladeschritten resultieren (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Stör-Mängelmeldungen, die aus Beladeschritten resultieren, bezogen auf die Gesamtzahl der Stör- und Mängelmeldungen	Erkennung von Optimierungsmöglichkeiten bei Handhabungsvorgängen
Abweichungen, die durch EURATOM-Inspektoren festgestellt wurden. (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Abweichungen die durch EURATOM-Inspektoren festgestellt wurden	Güte der Bestandsermittlung erfassen

#### **Merkpostenliste:**

- Sind die Brenn- und Steuerelemente eindeutig gekennzeichnet und wird deren Lagerung und Einsatz aufgezeichnet und verfolgt? (BNS)
- Wurden die Tätigkeiten der Brennelement- oder Kernbauteil-Handhabung vor deren Durchführung geplant, geprüft und freigegeben? (BNS)
- Werden bei der Handhabung von Brennelementen die KTA-Regeln 3107 und 3602 berücksichtigt, erfolgen die Handhabungen entsprechend Schrittfolgeplänen und wird der erreichte Zustand nach Beendigung der Handhabung überprüft? (BNS)

- Werden die Handhabungen mit der Warte abgestimmt und in Kommunikation zur Warte durchgeführt? (BNS)
- Erfolgt die Lagerung ausschließlich an den vorher festgelegten Lagerpositionen? (BNS)
- Werden für den Transport zugelassene Transportbehälter verwendet und Rückwirkungen der Transportbehälter auf die Anlage berücksichtigt? (BNS)
- Wird sichergestellt, dass Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Rückbau/Stillelegung keine Rückwirkungen auf Brennelemente haben, die sich noch innerhalb der Anlage befinden? (NS)

## A.14 Reststoff- und Abfallmanagement

### Indikatoren

Bezeichnung	Definition	Zweck
Bilanziertes Volumen radioaktiver Reststoffe (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung von Reststoffen (behandelt/unbehandelt)	Verfolgung des bilanzierten Volumens der Reststoffe
Nicht erreichte Freigaben beim Ein- und Ausschleusen (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der nicht erreichten Freigaben bei Ein- und Ausschleusen aufgrund nicht ausreichend erfolgter Dekontamination	Überwachung der Effektivität und ggf. Optimierung der Behälterdekontaminationen
Wiederholte Abdichtvorgänge bei Behälterbeladungen (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der wiederholten Abdichtvorgänge bei Behälterbeladungen von Zwischenlagerbehältern	Überwachung der Effektivität von Abdichtvorgängen bei der Handhabung von Castorbehältern
Kontaminationsüberschreitungen an Transportgeräten (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Kontaminationsüberschreitungen an Transportgeräten bei der Einlagerung in das Interimslager	Überwachung der Kontaminationsmechanismen für die verwendeten Transport- und Hilfsmittel im Rahmen der Behältertransporte

### Merkpostenliste:

- Wurde ein Abfallkonzept entsprechend der Richtlinie Radioaktive Reststoffe erstellt und implementiert? (BNS)
- Werden die Dokumentationen zur Entstehung, Klassifizierung, Lagerung, Behandlung und Endlagerung von Abfällen aufbewahrt? (BNS)
- Wird eine ausreichende Finanzierung der Abfallbehandlung und -lagerung für eine sichere Stilllegung sichergestellt? (S)
- Wurde schon vor Beginn der Stilllegung sichergestellt, dass ausreichende Abfallbehandlung- und Abfallagerkapazitäten sowie ausreichende Transportbehälter zur Verfügung stehen? (NS)
- Wird die Rückverfolgbarkeit von allen Abfallprodukten der Stilllegung sichergestellt? (S)

- Wurden Maßnahmen getroffen, um die Auswirkungen des radioaktiven Abfalles auf die Arbeiter, die Öffentlichkeit und die Umwelt zu minimieren? (BNS)
- Werden regelmäßig Rückmeldung an die Aufsichtsbehörde über die aktuelle auf der Anlage vorhandenen Abfallkapazitäten sowie die von oder auf die Anlage transferierten Abfälle gemeldet? (BNS)
- Wurden Regelungen zur Charakterisierung, Trennung und Verwaltung von dem während der Stilllegung anfallenden Abfall getroffen und entsprechen diese den nationalen Regelwerksanforderungen? (S)
- Wurden Maßnahmen für die Entsorgung radioaktiver Abfälle eingeführt, bei denen Sicherheit und Sicherung in einem integrierten Ansatz betrachtet wurden? (BNS)
- Wurde für eventuelle Langzeitlagerungen von radioaktiven Abfällen auf dem Anlagengelände ein Sicherheitsnachweis geführt? (BNS)
- Ist bei der Lagerung von radioaktiven Abfällen sichergestellt, dass diese kontrolliert, überwacht, abgerufen und in einem für die spätere Entsorgung geeigneten Zustand aufbewahrt werden können? (BNS)
- Wurde bei der Auswahl der Abfallbehandlungsoption ein integrierter Ansatz verfolgt, bei dem die Strahlenbelastung der Mitarbeiter und die Minimierung des Abfalls betrachtet wurden? (BNS)

## A.15 Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Im Rahmen der Schlüsselhandhabung festgestellten Mängel (Warte) (BNS)	Regelmäßige Erfassung (z. B. zur Schichtübergabe) und Auswertung der Anzahl fehlender Schlüssel der Komponentenschließung, die nicht im Schlüsselbuch ordnungsgemäß ein- oder ausgetragen sind, bezogen auf die insgesamt festgestellten Mängel	Feststellung der Wirksamkeit der Vorgaben im Prozess „Anzahl der im Rahmen der Schlüsselhandhabung festgestellten Mängel (SIZE)“
Korrekte Führung des Schichtbuches (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils der Schichtübergaben, bei denen im Rahmen der Dienstaufsicht eine unvollständige Dokumentation im Schichtbuch gemäß WSO festgestellt wurde, bezogen auf alle Schichtübergaben	Kontrolle der Vollständigkeit der Dokumentation im Schichtbuch gemäß WSO
Stärke der Schichtbesetzung (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Aufzeichnung der tatsächlichen Schichtbesetzung mit folgenden Grenzwerten: Häufigkeit der Unterschreitung der anlageninternen Vorgaben der Schichtnormalbesetzung	Kontrolle der Qualität der Schichteinsatzplanung, Auskunft zu erforderlichen Ressourcen
Dienstaufsicht Schichtübergabe (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der durchgeführten Kontrollen bei Schichtübergaben im Rahmen der Dienstaufsicht im Vergleich zu den Vorgaben.	Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben für die Schichtübergabe (der Warten- und Schichtordnung und der funktionszugeordneten Checkliste)
Umsetzung der Schichtrundgänge (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Verhältnisses Ist/Soll von Rundgängen	Verbesserung des Anlagenzustandes durch Information zu Ordnung, Sauberkeit und technischen Zustand

Bezeichnung	Definition	Zweck
Im Rahmen der Schlüsselhandhabung festgestellten Mängel (SIZE) (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der im Rahmen der Schlüsselhandhabung festgestellten Mängel in der SIZE bezogen auf die insgesamt festgestellten Mängel	Sicherstellung der korrekten Handhabung der Schließung

#### **Merkpostenliste:**

- Werden alle Entscheidungen von besonderer Bedeutung auf den Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb nachvollziehbar dokumentiert? (BNS)
- Wurde das Führungs- und Kommunikationsverhalten auf der Warte so festgelegt, dass alle Handlungen sicher ausgeführt werden können? (BN)
- Wurde die Mindestbesetzung der Schichtgruppe und Warte auf den aktuellen Betriebszustand der Anlage angepasst und ist diese ausreichend dimensioniert für alle betriebszustände und für unerwartete Situationen? (BN)
- Werden alle relevanten Informationen (z. B. neue Anweisungen oder Änderungen) auch weiterhin über ein formelles Kommunikationssystem an die Schichten übermittelt? (BNS)
- Wurden die schriftlichen Anweisungen für die Tätigkeiten des Schichtpersonals an die geänderten Gegebenheiten im Nach- und Restbetrieb angepasst? (NS)
- Sind die Schichtanweisungen aktuell und gültig? (BNS)
- Wird ein Schichtbuch geführt? (BNS)
- Ist die Vorgehensweise bei Schichtübergabe festgelegt? (BNS)
- Ist auch während des Nach- und Restbetriebs auf der Warte ein sicherheitsgerichtetes Arbeiten in einer möglichst ruhigen Atmosphäre möglich? (NS)
- Erfolgt die Schlüsselverwaltung mit klaren Zuständigkeiten? (BNS)
- Wird die Anlage auch weiterhin regelmäßig begangen? (BNS)
- Wird die Notsteuerstelle regelmäßig begangen? (BNS)

- Werden alle neuklassifizierten Einrichtungen, die im Zuge von Stilllegungsarbeiten an Bedeutung für die Sicherheit verlieren, entsprechend ihrer neuen Klassifizierung berücksichtigt? (S)

## A.16 Rückbauplanung und -durchführung

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Frühzeitige Planung/Antragstellung (BNS)	Zeit zwischen der Einreichung des Antrages zur Stilllegung und letztem Leistungsbetriebszeitpunkt.	Überprüfung einer frühzeitigen Stilllegungsplanung
Besprechungen mit der Aufsichtsbehörde zur Stilllegungsplanung [2]	Anzahl durchgeführter Besprechungen mit der Aufsichtsbehörde zur Stilllegungsplanung	Frühes und regelmäßiges Einbinden der Behörde in die Stilllegungsplanung
Kostenplanung (S) [2]	Abweichung der ursprünglich geplanten von den momentan geplanten Gesamtkosten für den Rückbau	Einhaltung der Kostenplanung des Rückbaus
Überschreitungen von Projektsollvorgaben (S)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Überschreitungen von Projektsollvorgaben für den Rückbau	Erkennung der Abweichung von den Sollvorgaben, um die Funktionalität des Projekts zu beurteilen
Projektanpassungen (S) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils von Projekten für den Rückbau, bei denen eine Anpassung vorgenommen wurde	Überprüfung der Qualität der Projektplanung
Durchschnittliche Projektverzögerungen (S) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Projektverzögerung für den Rückbau	Überprüfung der Qualität der Projektplanung und Projektdurchführung
Abweichung der tatsächlichen von der geplanten Strahlenexposition bei der Durchführung von Rückbautätigkeiten (S)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung relative Abweichung der tatsächlichen von der geplanten Strahlenexposition bei der Durchführung von Rückbautätigkeiten (getrennt nach Dekontaminations- und Abbautätigkeiten)	Überprüfung der Rückbauplanung und -durchführung

### **Merkpostenliste:**

- Werden relevanten Daten und Information bei der Planung der Stilllegung verwendet? (BNS)
- Wurde die Stilllegungsstrategie dokumentiert und die unterschiedlichen Optionen evaluiert? (BNS)
- Entspricht die Stilllegungsstrategie den bestehenden einschlägigen nationalen Strategien und regulatorischen Anforderungen? (BNS)
- Wurde auf Grundlage der Stilllegungsstrategie eine erste Stilllegungsplanung für die Anlage erstellt? (BNS)
- Sind Evaluation von Maßnahmen in der Stilllegungsplanung berücksichtigt? (NS)
- Wurden bei der Auswahl der Abbautechniken analysiert, ob es sich um die effektivste und sicherste Technik handelt? (BNS)
- Wird die Kostenabschätzung regelmäßig aktualisiert? (BNS)
- Falls sich mehrere Anlagen an demselben Standort befinden, werden in der Stilllegungsplanung alle Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen den Anlagen berücksichtigt? (BNS)
- Beinhaltet die Planung des Rückbaus die Sammlung von relevanten Informationen, eine Stilllegungsstrategie, eine radiologische Charakterisierung der Anlage, die Vorbereitung einer abschließenden Stilllegungsplanung, eine Kostenabschätzung und eine Einbindung der Öffentlichkeit? (BNS)
- Werden in einer ersten Stilllegungsplanung wichtige Sicherheitsfragen und allgemeine Studien über die Durchführbarkeit der Stilllegung und Umweltaspekte berücksichtigt? (BNS)
- Werden in der Stilllegungsplanung die wichtigsten bestehenden Systeme und Ausrüstungen benannt, die während der Stilllegung verwendet werden können? (BNS)
- Wurde der Bedarf an bestehenden und neuen Anlagen für die Durchführung der Stilllegung und der Abfallentsorgung in der Stilllegungsplanung ermitteln? (BNS)
- Wird die Stilllegungsplanung regelmäßig (in Abstimmung mit der Behörde bzw. bei signifikanten Änderungen oder Erkenntnissen) durch den Betreiber auf den aktuellen Stand gebracht und durch die Behörde begutachtet? (BNS)

- Beinhaltet die Rückbauplanung eine Sicherheitsbewertung der Rückbautätigkeiten (bspw. bei der Entfernung von Sicherheitssystemen)? (BNS)
- Werden die Stilllegungsarbeiten vom Betreiber nach schriftlichen und genehmigten Verfahren kontrolliert und Vorkehrungen für die Ausstellung, Änderung und Beendigung von Arbeitsverfahren als Teil des Managementsystems getroffen? (S)
- Wurde der Brandschutz der gesamten Anlage in der Rückbauplanung betrachtet? (BNS)
- Wurde ein Plan für die Flächensanierung erstellt? (BNS)

### **Sicherer Einschluss**

- Wurden in der Stilllegungsgenehmigung Art und Umfang der im Sicherem Einschluss regelmäßig (mindestens alle zehn Jahre) durchzuführenden Überprüfungen der Anlagensicherheit spezifiziert? (BNS)
- Wurden für den Sicherem Einschlusses sowohl für die Phase der Herbeiführung als auch für die Einschlussphase entsprechende Aussagen in den Antragsunterlagen gemacht? (BNS)
- Wurde im Falle eines Sicherem Einschlusses eine Beschreibung des physikalisch-technischen Zustandes der Anlage im Sicherem Einschluss, das vorgesehene Überwachungs- und Instandhaltungsprogramm und die Beschreibung bestehender oder neuer Systeme zur Erhaltung des Sicherem Einschlusses (z. B. Barrieren, Lüftung, Kondensatableitung, messtechnische Überwachung) vorgelegt? (BNS)
- Wurde ein adäquates Programm für die Wartung, die Kontrolle und die Überwachung im Falle eines Sicherem Einschlusses entwickelt? (NS)
- Wurden im Fall des Sicherem Einschlusses darauf geachtet, dass Sicherheitsfunktionen möglichst mit Hilfe passiver Systeme sichergestellt sind? (NS)
- Wurde im Falle des Sicherem Einschlusses darauf geachtet, dass genaue und vollständige Informationen über die Standorte, Konfigurationen, Mengen und Arten der in der Reaktoranlage verbleibenden radioaktiven Stoffe dokumentiert und archiviert sind? (NS)

## A.17 Erfahrungsrückfluss

Bezeichnung	Definition	Zweck
Vertiefende Ereignisanalysen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl im Rahmen von meldepflichtigen Ereignissen durchgeführten vertiefenden Ereignisanalysen pro Kalenderjahr.	Aussagen zur Belastung der Störungsanalyse
Verhältnis offene zu behandelte WLN/IRS/BfE-Mitteilungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der im laufenden Jahr behandelten (erfasst, verteilt, kommentiert und an die Behörde weitergeleitet) WLN/IRS/BfE-Mitteilungen bezogen auf die Anzahl der im laufenden Jahr eingegangenen WLN/IRS/BfE-Mitteilungen	Behandlung von Mitteilungen über externe Vorkommnisse
Durchschnittliche Zeit vom Erhalt der Information bis zur Information des Fachbereiches (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Zeit vom Erhalt der Information (externe Meldungen) bis zur Information des Fachbereichs pro Monat	Entscheidungen atomrechtlich verantwortlicher Personen sicherstellen
Durchschnittliche Zeit vom Erhalt der Information bis zur Veranlassung einer Analyse (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Zeit vom Erhalt der Information (extern) bis zur Veranlassung einer Analyse pro Monat	Entscheidungen atomrechtlich verantwortlicher Personen sicherstellen
Durchschnittlicher Zeitraum zwischen Vorschlag für Abhilfemaßnahmen bis Freigabebeschluss (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Dauer zwischen einem Vorschlag (aufgrund externer Information) für Abhilfemaßnahmen bis zum Freigabebeschluss	Zügige Einführung notwendiger Maßnahmen sicherstellen
Durchschnittliche Bearbeitungsdauer bis Abschluss al-	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Durchschnitts der Bear-	Verfolgung der Bearbeitungszeiten

Bezeichnung	Definition	Zweck
<p>ler Maßnahmen von meldepflichtigen Ereignissen (BNS)</p>	<p>beitungsdauer der im Kalenderjahr abgeschlossenen meldepflichtigen Ereignisse, vom Zeitpunkt des Bekanntwerdens eines Ereignisses beim Betreiber bis zur Anzeige des Abschlusses der letzten daraus abgeleiteten Maßnahme. Gezählt werden die Ereignisse, für die im betrachteten Kalenderjahr die letzte daraus abgeleitete Maßnahme abgeschlossen wurde (schriftliche Abschlussmitteilung) und der Abschluss von Gutachter/Behörde bestätigt wurde.</p>	
<p>Meldepflichtige Ereignisse, die länger als einen Zyklus in Bearbeitung sind (B)</p>	<p>Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Meldepflichtigen Ereignisse, die vor der letzten Revision aufgetreten sind bei denen zum Ende des Berichtsjahrs noch keine endgültige Meldung vorliegt. Gezählt werden alle Ereignisse, die in Bearbeitung sind, nicht nur die im Berichtsjahr neu hinzugekommenen bezogen auf die Gesamtzahl meldepflichtiger Ereignisse</p>	<p>Verfolgung der Bearbeitungszeiten</p>
<p>Durchschnittliche Bearbeitungsdauer eines meldepflichtigen Ereignisses bis zur Vorlage einer vorläufigen Mitteilung (BNS)</p>	<p>Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Durchschnitts der Bearbeitungsdauer der meldepflichtigen Ereignisse eines Kalenderjahres vom Zeitpunkt des Bekanntwerdens eines Ereignisses beim Betreiber bis zur Berichterstattung (= vorläufige Meldung gemäß AtSMV) an die Behörde.</p>	<p>Verfolgung der Bearbeitungszeiten</p>

Bezeichnung	Definition	Zweck
Durchschnittliche Bearbeitungsdauer von Vertiefenden Analysen bei Ereignisanalysen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Durchschnitts der Bearbeitungsdauer der vertieften Analyse bei Ereignisanalysen eines Kalenderjahres vom Zeitpunkt des Bekanntwerdens eines Ereignisses beim Betreiber bis zum Abschluss der Bearbeitung (=endgültige Meldung gemäß AtSMV) an die Behörde. Gezählt werden die Ereignisse, für die im betrachteten Kalenderjahr die endgültige Meldung erstellt wurde.	Verfolgung der Bearbeitungszeiten

**Indikatoren, die die Sicherheitsleistung der gesamten Anlage betreffen, und im Rahmen des Prozesses Erfahrungsrückfluss erfasst werden:**

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Mittelwert der Meldepflichtigen Ereignisse der letzten drei Jahre (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Anzahl meldepflichtiger Ereignisse pro Jahr der letzten 3 Jahre pro Block.	Maß für die Trendentwicklung meldepflichtiger Ereignisse als Durchschnittswert der jeweils letzten drei Jahre.
Meldepflichtiger Ereignisse (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Gesamt-Anzahl meldepflichtiger Ereignisse	Verfolgung der meldepflichtigen Ereignisse
Meldepflichtige Ereignisse pro Kategorie N, E, S (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse selektiert nach der Meldekategorie N, E und S bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Verfolgung der Aufteilung von Meldepflichtigen Ereignissen in die verschiedenen Meldekategorien
Bedeutende meldepflichtige Ereignisse (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der bedeutenden Meldepflichtigen Ereignisse pro Jahr mit der Einstufung INES 1 und höher bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Verfolgung bedeutender ME
Ungeplante RESA (B)	Anzahl der in einem Kalenderjahr von einem Kraftwerksblock aufgetretenen ungeplanten Reaktorschnellabschaltungen (einschließlich Hand-RESA und unabhängig von der Meldepflicht der RESA) nach WANO: über 3 % Reaktorleistung normiert auf 7000 h Kritikalität bezogen auf die Gesamtleistungsbetriebsdauer seit 1993)	Zweck des Indikators ist es, die Fortschritte bei der Verringerung der Anzahl ungeplanter Reaktorschnellabschaltungen anzuzeigen. Der Indikator reflektiert die Verbesserung der Anlagensicherheit durch Reduzierung der Anzahl unerwünschter und ungeplanter thermohydraulischer und Reaktivitäts-transienten, die zur Reaktorschnellabschaltung führen.

Bezeichnung	Definition	Zweck
Meldepflichtige Ereignisse mit Anforderungen an das Sicherheitssystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Meldepflichtiger Ereignisse die gem. Meldekriterium N 2.5.7 auf einer Anforderung durch das Reaktorschutzsystem basieren, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Häufigkeit von Anforderungen an das Sicherheitssystem
Anforderungen an sonstige sicherheitstechnisch wichtige Systeme durch das Reaktorschutzsystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Erfassung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse die gem. Meldekriterium N 2.5.7 von Anforderungen für sonstige sicherheitstechnisch wichtige Systeme durch Reaktorschutzsignale erfolgen.	Häufigkeit von Anforderungen an sonstige sicherheitstechnisch wichtige Systeme
Fehler bei Reaktorschutzprüfung im Sicherheitssystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl von Fehlern und Fehlfunktionen im Sicherheitssystem mit verfahrenstechnischen Auswirkungen, die bei Prüfungen des Reaktorschutzsystems festgestellt werden.	Überwachung der Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems
Fehler/Fehlfunktionen im Reaktorschutzsystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der selbstmeldenden Fehler (Instandsetzungszeit > 8 Std.) oder Fehlfunktionen im Reaktorschutzsystem	Zuverlässigkeit des Reaktorschutzsystems
Meldepflichtige Ereignisse mit Störungen am Sicherheitssystem (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse, bei denen das Vorkommnis mit Ausfällen, Schäden oder Funktionsstörungen am Sicherheitssystem oder in den sonstigen sicherheitstechnisch wichtigen	Überwachung der Zuverlässigkeit des Sicherheitssystems bei Anforderungen

Bezeichnung	Definition	Zweck
	Systemen und Anlagenteilen verbunden war, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	
Meldepflichtige Ereignisse, durch Hardware/ Design-Fehler (BNS)	Regelmäßige Erfassung der Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse, bei denen Hardware bzw. Designfehler eine Rolle spielen, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Erkennung der Häufigkeit von Hardware-/Designfehlern als Ursache von Meldepflichtigen Ereignissen
Meldepflichtige Ereignisse mit technischer Ursache (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse, bei denen im Rahmen der Analyse als Ursache technische Fehler festgestellt wurden (Einstufung "Komponentenfehlverhalten"), bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Erkennung der Häufigkeit technischer Fehler als Ursache von Meldepflichtigen Ereignissen
Meldepflichtige Ereignisse, die auf Grund HF höhergestuft wurden (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Höherstufungen in der INES-Skala auf Grund von HF bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Erkennung der Höherstufung von INES Ereignissen auf Grund von HF
Meldepflichtige Ereignisse durch Fehlhandlungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse, bei denen im Rahmen der Analyse als Ursache Fehlhandlungen festgestellt wurden, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Erkennung der Häufigkeit von Fehlhandlungen als Ursache von Meldepflichtigen Ereignissen
Meldepflichtige Ereignisse mit Ursache "Qualifikation" und/oder Maßnahme "Schulung" pro Jahr (BNS)	Regelmäßige Erfassung der Anzahl der in einem Kalenderjahr von einem Kraftwerksblock gemäß	Erkennung der Häufigkeit von Ausbildungsdefiziten als Ursache von Meldepflichtigen Ereignissen

Bezeichnung	Definition	Zweck
	AtSMV gemeldeten Ereignisse, bei denen die Ursachen für Fehlhandlungen auf Wissensdefizite der handelnden Personen zurückgeführt wurden oder bei denen als Abhilfemaßnahmen spezifische Schulungen vorgesehen sind.	zur Anpassung des Schulungsbedarfes.
Meldepflichtige Ereignisse, auf Grund mangelhafter Trendverfolgung (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung aller Ereignisse, für die eine vertiefte Analyse erstellt wurde und eine mangelhafte Trendverfolgung erkannt wurde, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Optimaler Einsatz der bestehenden Systemüberwachung / Trendverfolgung sicherstellen
Meldepflichtige Ereignisse aufgrund Ursachen aus der Schlüsselhandhabung (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse aufgrund Ursachen aus der Schlüsselhandhabung bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Prüfung der Funktionsfähigkeit und der Auswirkungen der Schlüsselhandhabung
Meldepflichtige Ereignisse pro Jahr, bei denen als Ursache bzw. im Ereignisablauf Fehlhandlungen oder organisatorische Schwächen vorlagen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger Ereignisse nach AtSMV, bei denen im Rahmen der Analyse als Ursache oder beitragender Faktor im Ereignisablauf menschliches Fehlhandeln oder organisatorische Schwächen negativ beigetragen haben, bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Erkennung der Häufigkeit von M/O-Beiträgen bei meldepflichtigen Ereignissen
Beinahe-Ereignissen (BNS)	Ereignisbezogene Erfassung und quartalsweise Auswertung der Anzahl von Beinahe-Ereignissen	Rechtzeitige Erkennung von latenten Problemen

Bezeichnung	Definition	Zweck
Meldepflichtige Ereignisse mit Kontaminationsüberschreitungen (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und quartalsweise Auswertung der Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse mit der Kategorie N.1.3.1 und höher (keine Personenkontamination) bezogen auf die Gesamtanzahl meldepflichtiger Ereignisse	Verfolgung zur Sicherstellung optimaler Planung und Durchführung von Arbeiten bzgl. Kontamination

#### **Merkpostenliste:**

- Werden rückbauspezifische Befunde und Erkenntnisse an sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen dokumentiert und an die Aufsichtsbehörde weitergeleitet? (S)
- Wird ein systematischer Informationsaustausch über sicherheitstechnisch relevante Betriebserfahrung organisiert? (BNS)
- Werden bei der Ursachenermittlung von Ereignissen Analysemethoden der menschlichen Leistungsfähigkeit angewendet? (BNS)
- Werden Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft im Rahmen des Erfahrungsrückflusses verfolgt und bewertet? (BNS)
- Werden MTO(Mensch-Technik-Organisation)-Tools benutzt um Ereignisse mit Bezug zu menschlichem Fehlverhalten zu analysieren? (BNS)
- Werden aus den Untersuchungen zeitnah klare Empfehlungen für die Anlagenleitung abgeleitet? (BNS)
- Wurde der Erfahrungsrückfluss von vorangegangenen Stilllegungen genutzt? (S)

## A.18 Abwicklung und Durchführung von Projekten

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Projekte mit Überschreitungen von Projektsollvorgaben (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Projekte, bei denen es zu Überschreitungen von Projektsollvorgaben kam, bezogen auf die Gesamtzahl an Projekten	Erkennung der Abweichung von Projekten mit Sollvorgaben, um die Funktionalität der Projektabwicklung und -durchführung zu beurteilen
Überschreitungen von Projektsollvorgaben (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Überschreitungen von Projektsollvorgaben bezogen auf die Gesamtzahl an Projektsollvorgaben	Erkennung der Abweichung von Projekten mit Sollvorgaben, um die Funktionalität der Projektabwicklung und -durchführung zu beurteilen
Projektanpassungen (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils von Projekten, bei denen eine Anpassung vorgenommen wurde	Überprüfung der Qualität der Projektplanung
Durchschnittliche Projektverzögerungen (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Projektverzögerung	Überprüfung der Qualität der Projektplanung und Projektdurchführung
Projektkostenplanung (BNS)	Durchschnittliche Abweichung der ursprünglich geplanten von den momentan geplanten Gesamtkosten für Projekte	Einhaltung der Projektkostenplanung

**Merkpostenliste:**

- Welche Aufgaben werden weder in Prozessen geregelt noch als Projekt abgehandelt? (BNS)
- Wurde der Projektauftrag eindeutig definiert? (BNS)
- Wurde für alle Projekte ein Lenkungskreis definiert? (BNS)
- Sind bestehenden Projekte bei organisatorischen Änderungen dahingehend überprüft worden, ob sich aus den Änderungen ein Anpassungsbedarf ergibt? (BNS)
- Wurden die personelle Projektstruktur und die Projektleitung für alle Projekte eingerichtet? (BNS)
- Wurden alle notwendigen Ressourcen für Projekte bereitgestellt? (BNS)
- Wurde für alle Projekte ein Projektplan erstellt? (BNS)

## **A.19 Sicherheitsanalysen und -überprüfungen**

### **Merkpostenliste:**

- Wurde die Sicherheitsbewertung anhand des PSÜ-Leitfadens durchgeführt? (BN)
- Ist die Sicherheitsbewertung ein integraler Bestandteil der Stilllegungsplanung? (NS)
- Wird die Sicherheit für alle Einrichtungen, für die die Stilllegung geplant ist, bewertet? (NS)
- Wird regelmäßig überprüft ob eine Aktualisierung der Sicherheitsbewertung notwendig ist? (BNS)
- Wie wurden erkannte Verbesserungspotenziale aus der Sicherheitsbewertung in der Anlage umgesetzt? (BNS)
- Beinhaltet die Sicherheitsbewertung für die Stilllegung eine Dokumentation der Erfüllung von regulatorischen Anforderungen? (NS)
- Beinhaltet die Sicherheitsbewertung für die Stilllegung eine systematische Auswertung von Gefahren von geplanten Aktivitäten und ungeplanten Unfällen und deren radiologischen Konsequenzen auf Menschen und die Umwelt? (S)
- Kann die Sicherheitsbewertung für die Stilllegung zur Ermittlung des Ausbildungsbedarfs für die Stilllegung und der Kompetenzen des Personals für die Durchführung von Stilllegungstätigkeiten verwendet werden? (NS)
- Werden in der Sicherheitsbewertung die Anforderungen an die Kompetenzen des Personals, die damit verbundene Ausbildung und die Mindestzahl des Personals zur Aufrechterhaltung der Sicherheit festgelegt? (BNS)
- Werden in der Sicherheitsbewertung die Folgen eines unzureichenden Personals mit anlagenspezifischem Fachwissen berücksichtigt? (BNS)
- Werden in der Sicherheitsbewertung kritische Bereiche und Aufgaben während der Stilllegung ermittelt, in denen Personal und Ausbildung eine besonders wichtige Rolle spielen? (S)
- Wird die Sicherheitsbewertung durch ein multidisziplinäres Team erstellt? Insbesondere sollte Erfahrung in den Bereichen Sicherheitsbewertungen, relevante ingenieur-

technische Aspekte, Strahlenschutz, Arbeitssicherheit sowie Entsorgung radioaktiver Abfälle und anderer Materialien vorhanden sein. Das Team sollte Kenntnisse über das Design, den Betrieb und die Historie der Anlage haben. (BNS)

- Ist in der Sicherheitsbewertung berücksichtigt, falls in der Stilllegung noch Brennelemente vorhanden sind und wie sich dies auf die Sicherheit auswirkt? (NS)
- Ist für alle Stilllegungstätigkeiten eine vorherige Bewertung der Auswirkungen auf die Sicherheit durchgeführt? Dabei sind auch unterschiedliche, parallel durchgeführte Stilllegungsmaßnahmen zu berücksichtigen, die sich nachteilig auf die Sicherheit der anderen Maßnahmen auswirken können. (NS)
- Werden Änderungen geplanter Stilllegungsarbeiten entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung kontrolliert und wird dabei sichergestellt, dass sie die Sicherheit der Stilllegungsarbeiten nicht beeinträchtigen? (S)
- Werden der Sicherheitsnachweis für die Stilllegung und alle Aktualisierungen der endgültigen Stilllegungsplanung der Regulierungsbehörde vorgelegt? (NS)
- Wird in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung der Sicherheit der stillgelegten Anlage in einer von der Regulierungsbehörde festgelegten Häufigkeit durchgeführt? (S)

## A.20 Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Internen Audits (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der durchgeführten internen Audits	Überprüfung der Einhaltung des Auditplans und Verfolgung der Audit-Dichte
Reviews, Audits und Assessments durch Externe (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung aller Reviews, Audits und Assessments, die durch Externe am Kraftwerksstandort durchgeführt werden (nationale/internationale PEER-Reviews, IAEA Missions, VGB-SBS, Anlagenbegehungen von Sachverst., Aufsichtsschwerpunkte).	Verfolgung der externen Audit-Dichte
Teilnehmer an externen Reviews/Assessments (BNS) [2]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl der Teilnehmer (Reviewer) an externen Reviews (nationale/internationale PEER-Reviews, IAEA Missions, VGB-SBS)	Sicherstellung von Best-Practice Transfer innerhalb der Organisation
Auditfeststellungen aus internen Audits pro Jahr (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl der im laufenden Jahr dokumentierten Auditfeststellungen (Abweichungen und Empfehlungen) aus internen Audits.	Feststellung der Trendentwicklung von Abweichungen und Verbesserungen bei internen Audits
Festgestellte Abweichungen von schriftl. betriebl. Regelungen aus Audits (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl der im laufenden Jahr dokumentierten Abweichungen von schriftl. betriebl. Regelungen aus internen Audits	Feststellung der Trendentwicklung von Abweichungen von schriftl. betriebl. Regelungen aus internen Audits

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Durchschnittliche Bearbeitungsdauer von Korrekturmaßnahmen aufgrund Auditfeststellungen aus internen Audits (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Bearbeitungsdauer von Korrekturmaßnahmen aufgrund Auditfeststellungen aus internen Audits, die im laufenden Jahr abgeschlossen wurden bezogen auf deren Anzahl	Feststellung der Effektivität der Prozesse zur Umsetzung der Maßnahmen aus Audits
Umsetzungsrate aller Maßnahmen aus Audits, Reviews und Prozessüberwachung (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der umgesetzten Maßnahmen im Vergleich zu den insgesamt beschlossenen offenen Maßnahmen	Feststellung der Effektivität der Prozesse zur Umsetzung der Maßnahmen aus Audits
Terminüberschreitungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils Terminüberschreitungen bezogen auf die Gesamtzahl Termine	Termingerechte und vollständige Abarbeitung der in der zentralen Verfolgung aufgenommenen Maßnahmen
Wiederholt festgestellter Auditfeststellungen bei internen Audits (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl wiederholt festgestellter Auditfeststellungen des Berichtsjahres im Vergleich zu den Auditfeststellungen der letzten 5 Jahre	Überprüfung der nachhaltigen Wirksamkeit von Korrekturmaßnahmen
Erfasste Indikatoren (BNS)	Festlegung der Soll-Anzahl der zu erfassenden Indikatoren am Erfassungsbeginn und Vergleich mit erfasster Ist-Anzahl der Indikatoren	Übersicht, ob alle Indikatoren laut Vorgabe erfasst sind.
Beanstandungen aus Begehungen, die noch nicht behoben wurden (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Beanstandungen aus vorhergegangenen Rundgängen die noch nicht behoben wurden	Überwachung der konsequenten Abarbeitung von Mängeln aus Begehungen der Anlagenleitung und von Führungskräften
Mängel aus Betriebsbegehungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung aller Feststellungen die bei Rundgängen festgestellt werden.	Verfolgung der Feststellungen aus Rundgängen

### **Merkpostenliste:**

- Werden alle Prozesse fortlaufend beobachtet? (BNS)
- Werden Reviews durchgeführt um sich mit anderen Anlagen auf nationaler und internationaler Ebene zu vergleichen? (BNS)
- Werden für die Reviews von Experten mit den jeweils notwendigen Kenntnissen und Erfahrungen eingesetzt? (BNS)
- Werden Audits aller Prozesse durchgeführt und wird dies in einer übergeordneten Planung geregelt? (BNS)
- Werden Audits regelmäßig durchgeführt? (BNS)
- Sind die Auditoren qualifiziert, unabhängig und nicht am jeweiligen Prozess beteiligt? (BNS)
- Werden die Ergebnisse und sonstigen Erkenntnisse aus der Prozessüberwachung aus vorherigen Audits in der Planung der Audits berücksichtigt? (BNS)
- Wird durch Prozessbeobachtung sichergestellt, dass Abweichungen frühzeitig erkannt werden? (BNS)
- Werden Indikatoren zur Prozessbewertung eingesetzt? (BNS)
- Werden Betriebsbegehungen durch Führungskräfte durchgeführt, um prozessunabhängige Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren? (BNS)
- Welche Daten werden ermittelt und mit welchen festgelegten Methoden werden diese analysiert um die Eignung und Wirksamkeit des Managementsystems zu beurteilen? (BNS)
- Werden bei unzureichenden Prozessergebnissen Verbesserungsmaßnahmen festgelegt? (BNS)
- Werden die Verbesserungsmaßnahmen kommuniziert? (BNS)
- Werden alle Verbesserungsmaßnahmen zentral erfasst, geführt und verfolgt? (BNS)
- Wird die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen terminlich überwacht und die Wirksamkeit überprüft? (BNS)

## A.21 Qualifikation und Schulung des Personals

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Summe Schulungsstunden für Fachkunde-Personal (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Gesamtschulungsstunden des gesamten Fachkundepersonals (VSP, VP; Personenstunden)	Verfolgung des Schulungsaufwandes
Schulungsstunden je Fachkunde-Führungskraft (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Gesamtschulungsstunden aller Fachkunde-Führungskräfte (VP) dividiert durch die Anzahl der Fachkunde-Führungskräfte	Verfolgung des Schulungsaufwandes
Schulungsstunden je Mitarbeiter des verantwortlichen Schichtpersonals (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Gesamtschulungsstunden aller VSP (SL, SLV, RF) dividiert durch die Anzahl der VSP	Verfolgung des Schulungsaufwandes
Schulungsstunden des verantwortlichen Schichtpersonals über Mindestvorgabe (Schichtpersonal) (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Schulungsstunden für verantwortliches Schichtpersonal, die über die behördliche Mindestvorgabe hinausgehen	Verfolgung des Schulungsumfangs über Sollwert des Schichtpersonals
Schulungsstunden des verantwortlichen Personals über Mindestvorgabe (ohne Schichtpersonal) (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Schulungsstunden für verantwortliches Personal, die über die behördliche Mindestvorgabe hinausgehen (ohne Schichtpersonal).	Verfolgung des Schulungsumfangs über Sollwert für verantwortliches Personal (ohne Schicht)
Nachschulungen bei Simulatoreausbildung (BN)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Verhältnisses der Anzahl Nachschulungen nach erfolgter Simulatorschulung zu Gesamtanzahl durchgeführter Simulatorschulungen für VSP pro Jahr	Verfolgung der erforderlichen Nachschulungsmaßnahmen aufgrund der Simulatoreausbildung

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Ausbildungsmaßnahmen zum Notfallschutz (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Summe aller Schulungsstunden zum Notfallschutz sowie der Notfallübungen für VP, VSP (Personenstunden)	Verfolgung des Ausbildungsangebotes zum Notfallschutz
Teilnahmerate an Notfallschutzschulungen/-übungen (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Verhältnis Anzahl Teilnehmer an Notfallschutzschulungen/-übungen zu Gesamtpersonal laut Notfallplan (GP=VP/VSP gemäß Alarmierungsliste für Krisenstabsmitglieder)	Verfolgung der Teilnahmerate an Notfallschutzschulungen/-übungen
Ausbildungsmaßnahmen zur Sicherheitskultur (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Summe von Veranstaltungsstunden für Ausbildungsmaßnahmen zur Sicherheitskultur pro Jahr	Durch Schulung, Workshops, Aktionen zur Erhöhung des Bewusstseins für die Bedeutung der Sicherheit und Sicherheitskultur wird das Sicherheitsniveau ständig verbessert
Teilnahmerate an Ausbildungsmaßnahmen zur Sicherheitskultur (BNS) [2]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Mitarbeiter, die an Schulungsmaßnahmen zur Sicherheitskultur (Schulungsveranstalt. mit Schwerpunkt sicherheitsgerichtetes, korrektes Verhalten) teilgenommen haben, geteilt durch die Gesamtanzahl der Mitarbeiter	Verfolgung der Akzeptanz und Wichtung von Sicherheitskultur im Unternehmen
Qualität der Schulungsmaßnahmen (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Qualität der Schulungsmaßnahmen anhand eines Fragebogens	Sicherstellung einer guten Qualität der Schulungsmaßnahmen

### **Merkpostenliste:**

- Werden Qualifikationsanforderungen und erforderliche Kenntnisse für das Personal ermittelt und dokumentiert? (BNS)
- Wird neben fachlichen Aspekten bei der Auswahl von Personal auch auf Methoden- und Führungskompetenz, soziale Kompetenz sowie auf sicherheitsgerichtete Einstellung geachtet? (BNS)
- Beinhaltet das Schulungsprogramm neben Schulungen der fachlichen Qualifikationen auch Schulungen der Methoden-, Führungskompetenz, soziale Kompetenz und zu relevanten menschlichen und organisatorischen Aspekten? (BNS)
- Wird das Schulungsprogramm beim Übergang vom Betrieb zum Rückbau/Stilllegung geändert bzw. angepasst? (NS)
- Wird sichergestellt, dass die speziellen Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen von langjährigen Mitarbeitern weitergegeben werden? (BNS)
- Werden spezifische Schulungseinrichtungen (z. B. Mock-Ups) genutzt, um die Mitarbeiter auf die speziellen Herausforderungen des Rückbaus vorzubereiten? (NS)
- Ist für die Stilllegung Personal mit spezialisierten Kenntnissen in den Bereichen Demontage und Abriss, Dekontamination, Robotik und Fernhandhabung sowie Brennstoffhandhabung vorhanden? (S)
- Vermittelt das Schulungsprogramm jedem Mitarbeiter die Relevanz und Wichtigkeit seiner Tätigkeiten? (BNS)
- Wird das Schulungsprogramm aufgrund eigener Betriebserfahrung bzw. relevanter Erfahrung aus anderen Anlagen in dem letzten Jahr angepasst bzw. verändert? (BNS)
- Wird der individuelle Schulungsbedarf der Mitarbeiter und des Fremdpersonals ermittelt? (BNS)
- Wird sichergestellt, dass das Fremdpersonal eine ausreichende Qualifikation hat? (BNS)
- Wird das Fremdpersonal auf die speziellen Gefahren und Sicherheitsprozeduren im nuklearen Kontext geschult? (BNS)

- Werden Schulungen/Maßnahmen zur Vermittlung der Sicherheitskultur abgehalten? (BNS)
- Wird die Qualität der Schulungen überprüft? (BNS)
- Werden alle Mitarbeiter, die an der Stilllegung beteiligt sind mit dem Anlagengelände und den Sicherheitsvorkehrungen vertraut gemacht? (S)

## A.22 Materialwirtschaft

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Reklamation bei der Lagerbestandsprüfung (BNS) [1]	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils an Reklamationen bei der Lagerbestandsprüfung am Lagergesamtbestand (Inventur)	Ordnungsgemäße Lagerung, Pflege des Lagerbestandes f. zeitlich befristete Verwendung, Verfügbarkeit
Reklamationen bei der Wareneingangsprüfung (BNS) [1]	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung des Anteils an Reklamationen bei der Wareneingangsprüfung bezogen auf den gesamten Wareneingang	Qualität der Lieferanten, Verfügbarkeit von Material
Verspätet gelieferter Waren (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung des Anteils verspätet gelieferter Waren an der gesamten Anzahl gelieferter Waren	Benötigtes Material (z. B. für Revision, Instandhaltung, Änderungen) steht rechtzeitig und vollständig zur Verfügung

### Merkpostenliste:

- Sind die Verantwortlichkeiten für die Beschaffung von Lieferungen und Leistungen klar geregelt? (BNS)
- Wird sichergestellt, dass innerhalb der Organisation Verständnis und Wissen über zu beschaffene Produkte und die zu beschaffenden Leistungen vorhanden ist? Insbesondere im Hinblick auf zu beschaffende Leistungen während des Rückbaus welche in der Phase des Betriebes nicht erforderlich waren. (BNS)
- Werden alle Lieferungen einer Eingangsprüfung unterzogen und wird diese dokumentiert? (BNS)
- Werden Lieferungen systematisch gekennzeichnet? (BNS)
- Wird die Ausgabe von Lieferungen aus dem Lager geregelt? (BNS)
- Wurden Maßnahmen getroffen, um den Erhalt der Qualitätsanforderungen vom Zeitpunkt der Ausgabe bis zum Einsatz in der Anlage zu gewährleisten? (BNS)

- Werden Kontakte mit den Leistungs- und Produkthanbietern gepflegt und möglichst langfristige Beziehungen aufgebaut? (BNS)

## A.23 Organisationsänderung

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Überprüfungen der bestehenden Organisation (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Überprüfungen, ob die bestehende Organisation für den aktuellen Zustand der Anlage geeignet ist	Regelmäßigkeit von Überprüfungen von notwendigen Organisationsänderungen

### Merkpostenliste:

- Wird sichergestellt, dass bei Organisationsänderungen eine widerspruchsfreie, sicherheitsgerichtete Aufbau- und Ablauforganisation erhalten bleibt?
- Werden die Rückwirkungen von Organisationsänderungen auf den sicheren Betrieb betrachtet? (BNS)
- Wird bei größeren organisatorischen Änderungen ein Umsetzungsplan erstellt? (BNS)
- Wird die Organisationsänderung einer unabhängigen Überprüfung unterzogen? (BNS)
- Wurden die Organisationsänderungen sorgfältig bewertet, um häufige Änderungen der Betriebsstruktur zu vermeiden, die eine Gefahr für die Stabilität der organisation darstellen können? (BNS)
- Wurde die Aufsichtsbehörde frühzeitig in Kenntnis über die Organisationsänderungen gesetzt, so dass diese eine unabhängige Begutachtung durchführen kann? (BNS)
- Welche begleitenden Maßnahmen wurden/sind für eine Organisationsänderung geplant? (BNS)
- Wurde nach einer Organisationsänderung überprüft, ob die Ziele, die mit der Änderung verbunden waren/sind, erreicht wurden? (BNS)
- Wurden Änderungen in den Kapazitäten von sicherheitsrelevantem Personal ausreichend begründet und die Auswirkungen nach Umsetzung der Änderungen ausgewertet? (BNS)

- Wurde mit der Organisationsänderung sichergestellt, dass die Dokumentation des IST-Standes der Anlage vollständig übertragen wurde? (BNS)
- Wurden die Schnittstellen und Verantwortlichkeiten zwischen Betreiber und Auftragnehmern eindeutig definiert? (BNS)

## A.24 Notfallschutz

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Aufbau des Krisenstabes (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Zeit bis zur Arbeitsfähigkeit des Krisenstabes (für Übungen und echte Anforderungen)	Nachweis der Funktionsfähigkeit der Zufallsrufbereitschaft des Krisenstabes im Rahmen von Anforderungen
Empfehlungen aus Notfallübungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der im Rahmen von Notfallschutzübungen gewonnen technischen oder organisatorischen Verbesserungsmaßnahmen	Verfolgung der aus Notfallübung gewonnen Erkenntnisse
Übungen intern (BNS)	Prozentsatz aus Notfallübungen, die ordnungsgemäß und in der vorgeschriebenen Zeit durchgeführt worden sind.	Nachweis der Funktionsfähigkeit der Notfallmannschaft bei Anforderung.
Übungen extern (BNS)	Prozentsatz aus Notfallübungen mit Beteiligung Externer, die in der vorgeschriebenen Zeit und korrekt teilgenommen haben.	Nachweis der Funktionskette nach außen.
Alarmsignale (BNS)	Prozentsatz der Alarmierungssignale eines Jahres (Anlagenintern und extern), die die Funktion erfüllt haben.	Nachweis der Alarmierungsfähigkeit.
Überwachung (BNS)	Prozentsatz der Zeit, die notwendig war, alternative Möglichkeiten (Sicherungspersonal abstellen) zu nutzen, weil Alarmsysteme ausgefallen sind.	Nichtverfügbarkeit der Alarmsysteme

### **Merkpostenliste:**

- Wurde die Notfallorganisation im Rahmen der Rückbautätigkeiten geändert bzw. wurden Anpassungen vorgenommen? (NS)
- Werden das technische Wissen und die technischen Hilfsmittel externer Organisationen zur Unterstützung der Notfallorganisation genutzt? (BNS)
- Wurden spezielle Prozeduren bzw. Notfallpläne für den Rückbau entwickelt? (NS)
- Existieren Notfallplanungen für Unfälle oder Vorkommnisse mit Brennelementen während der Stilllegung? (NS)
- Wurden bei der Notfallplanung auch Kombinationen von nuklearen und nicht nuklearen Gefahren berücksichtigt? (BNS)
- Wurden die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes sorgfältig geplant und auf ihre Durchführbarkeit und Wirksamkeit überprüft? (BNS)
- Wurde die Verträglichkeit von Maßnahmen des Notfallschutzes mit dem Sicherheitskonzept bewertet? (BNS)
- Werden die technischen Einrichtungen, die im Notfall zum Einsatz kommen, regelmäßig gewartet und überprüft? (BNS)
- Existieren Schulungen zum Erlernen des erforderlichen Wissens und der Kenntnisse zur Bewältigung der im Notfall durchzuführenden Aufgaben? (BNS)
- Werden Übungen zum Erhalt der Kenntnisse und Fähigkeiten des Personals und zur Erprobung der organisatorischen Abläufe auch unter Einbeziehung der externen Kommunikationslinien mindestens einmal jährlich abgehalten? (BNS)
- Werden die Ergebnisse der Übung der Aufsichtsbehörde mitgeteilt? (BNS)
- Wurden Vorkehrungen getroffen, um wirksam auf vorhersehbare Ereignisse reagieren zu können? (BNS)

## A.25 Brandschutz

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Meldepflichtige sicherungsrelevanter Befunde (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl meldepflichtiger, sicherungsrelevanter Befunde	Verfolgungen der sicherungsrelevanten Befunde
Brände (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl an Bränden auf dem Betriebsgelände, die einen Einsatz der Feuerwehr zur Folge haben	Verfolgung der Brand-Ereignisse
Brandmelderalarme (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Ereignisse, die durch Ansprechen von automatischen Feuermeldern oder Handmeldung zu einer Alarmierung durch den Brandmelderechner auf den Kraftwerkswarten führen. WKP werden nicht erfasst	Verfolgung der Brandmelderalarme zur Optimierung des Brandbekämpfungskonzeptes.
Ausgelöste Feualarme (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl an Fällen, bei denen die Feuerwehr zur Brandbekämpfung auf dem Betriebsgelände ausrückt (auch Fehlalarme aber keine Alarmübungen)	Verfolgung der Alarmeinsätze zur Optimierung des Brandbekämpfungskonzeptes.
Feuerwehreinsätze pro Jahr (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung aller Feuerwehreinsätze. Die Zahlen sind aufzuschlüsseln nach der Einsatzart.	Dies dient zur Verfolgung und Ermittlung des Aufwandes der Feuerwehrorganisation.
Meldepflichtiger Personenunfälle (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl aller Personenunfälle, die die Meldekriterien der Berufsgenossenschaft erfüllen	Erfassen der Personen-Unfallzahlen zur Trendverfolgung.

Bezeichnung	Definition	Zweck
Einsätze der Betriebssanitäter (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Einsätze der Betriebssanitäter	Feststellung von Unfall-Auffälligkeiten mit der Zielsetzung der Verbesserung des Gesundheitsschutzes.

**Merkpostenliste:**

- Wurde das Brandschutzkonzept an die Veränderungen in der Phase des Rückbaus/Stilllegung angepasst? (NS)
- Wird das Brandschutzkonzept systematisch entwickelt und periodisch überprüft? (BNS)
- Wird der Strahlenschutz beim Brandschutz berücksichtigt? (BNS)
- Wurden Verfahren eingeführt, um die Menge an brennbaren Stoffen als potentielle Zündquellen zu kontrollieren und zu minimieren? (BNS)
- Werden die Brandschutzmaßnahmen regelmäßig inspiziert, gewartet und geprüft? (BNS)

## A.26 Anlagensicherung und IT-Sicherheit

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Manuelle Nachbuchungen und Fehlbuchungen bei Zonenwechsel (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl Nachbuchungen und Fehlbuchungen bei Zonenwechsel mit Grund: -Technische Ursache -nicht technische Ursache	Aussage über die Qualität des Zugangskontrollsystems
Ansprechen der automatischen Objektsicherungs-Alarme (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl des Ansprechens der automatischen Objektsicherungs-Alarme	Verfolgung des Anteils der Fehlalarme die zur Reduzierung der Aufmerksamkeit für Alarme führen

### Merkpostenliste:

- Wurden die Anlagensicherungsmaßnahmen gemäß den Richtlinien SEWD und SEWD-IT geplant? (BNS)
- Werden das Anlagensicherungskonzept, die Anlagensicherungsmaßnahmen und die Anlagensicherungseinrichtungen regelmäßig überprüft? (BNS)

## A.27 Anlagenüberwachung

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Chemie Index (BN)	CPI - Chemistry Performance Indicator (ratio number)	Verfolgung des WANO Chemie Index zum internationalen Vergleich
Aktivitäten im Primärkühlmittel (B)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der durchschnittlichen Aktivität im Primärkühlmittel (entsprechend den Angaben in den technischen Monatsberichten) pro Kubikmeter	Rechtzeitige Erkennung von Brennelementschäden und/oder Leckagen im RKL
Abweichungen der Dosisplanung nach IWRS II "Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen Teil 2" (BNS)	Erfassung mit Abschluss der Tätigkeit und Auswertung der Anzahl Abweichungen der Dosisplanung von Ist-Dosis +/- 30% bei IWRS II-Tätigkeiten	Sicherstellung der Wirksamkeit von Strahlenschutzprogrammen zur Minimierung der Strahlenexposition des Anlagenpersonals
Anlagen-Kontaminationen (BNS)	Kontinuierliche Erfassung nach Vorgabe Routinemessprogramm und Auswertung der Anzahl von Kontaminationsüberschreitungen.	Verfolgung zur Sicherstellung optimaler Planung und Durchführung von Arbeiten bzgl. Kontamination
Personen-Kontamination (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl von Personenkontaminationen, bei denen der Strahlenschutz tätig werden und die Dekontamination begleiten muss.	Verfolgung der Personenkontamination zur Verbesserung des Strahlenschutzes
Dosisrelevante Inkorporationen (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl anlagenbezogener dosisrelevanter Inkorporationen.	Sicherstellung optimaler Strahlenschutzmaßnahmen zur Verhinderung von Inkorporationen

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
Überschreitungen interner Personendosisrichtwerte (BNS)	Kontinuierliche Ermittlung und Auswertung der Anzahl Mitarbeiter die den eingestellten Tagesrichtwert überschreiten. Die Werte können in der Revision, Leistungsbetrieb und Sonderaktionen in der Höhe abweichen.	Verfolgung der Einhaltung der vorgelagerten internen Personendosisrichtwerte
Überschreitungen gesetzlicher Personendosisgrenzwerte (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl der Überschreitungen der gesetzlichen Jahreshrenzwerte für die verschiedenen Kategorien"	Sicherstellung optimaler Strahlenschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte Körperdosis
Kollektivdosis Gesamt (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung. Die kollektive Strahlenexposition ist die Summe aller Personendosen Gesamtpersonal pro Jahr, einschließlich nicht beruflich strahlenexp. Personal (außer Besuchern), die im Kontrollbereich in einem bestimmten Zeitraum aufgenommen und durch Dosimeter oder Filmplaketten gemessen wird.	Der Zweck des Indikators besteht darin, Maßnahmen zur Minimierung der Gesamtstrahlenexposition in jeder Anlage und im ganzen Industriezweig zu überwachen. Verfolgung der Strahlenexposition des Gesamtpersonals.
Kollektivdosis Fremdpersonal (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Summe aller Personendosen Fremdpersonal pro Jahr, einschließlich nicht beruflich strahlenexp. Personen (außer Besuchern).	Verfolgung der Strahlenexposition des Fremdpersonal
Kollektivdosis Eigenpersonal (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Summe aller Personendosen Eigenpersonal pro Jahr, einschließlich nicht beruflich strahlenexp. Personen (außer Besuchern).	Verfolgung der Strahlenexposition des Eigenpersonal
Durchschnittliche Personendosis (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Summe aller Personendosen (Fremd-/Eigenpersonal) pro Jahr, einschließlich nicht beruflich strahlenexp. Personen (außer Besuchern), dividiert durch die Gesamtanzahl der genannten Personen.	Verfolgung der Durchschnittlichen Personen-Strahlenexposition

<b>Bezeichnung</b>	<b>Definition</b>	<b>Zweck</b>
MA > 5 mSv/a (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Mitarbeiter (Eigen und Fremdpersonal) mit einer Personendosis von mehr als 5 mSv (für Kat A und B) im Kalenderjahr	Verfolgung der Schwellwert-überschreitungen
Abweichungen bei der Kontrolle der Eigenüberwachung und bei Ringversuchen (BfS) (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Abweichungen bei der Kontrolle der Eigenüberwachung und bei Ringversuchen 1) Abweichungen aus Ringversuchen mit BfS (Zyklus jährlich) - Abwasser - Fortluft	Sicherstellung der Qualität der Messverfahren
Überschreitungen von Interventionswerten (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl von Überschreitungen von Interventionswerten pro Zeitraum Abgabewerte für Abwasser >180-Tage-Genehmigungswert - für sonstige Nuklide - für Tritium	Erkennen von Fehlern im Strahlenschutzkonzept zur Minimierung von Emissionen
Meldepflichtige Ereignisse aufgrund Aktivitätsfreisetzung (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse zu Aktivitätsfreisetzungen	Erkennen von Fehlern im Strahlenschutzkonzept zur Verhinderung von Aktivitätsfreisetzungen
Bilanzierte Aktivitätsabgaben (Luft) (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Gesamtaktivitätsabgabe des einzelnen Kraftwerkes gemessen über die Kaminmessstellen für Aerosole, Edelgase und Jod 131.	Verfolgung der bilanzierten Gesamt-Aktivitätsabgaben über den Luftpfad
Bilanzierte Aktivitätsabgaben (Wasser) (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der nuklidspezifischen Gesamtaktivitätsabgabe des einzelnen Kraftwerkes Jahresabgabewert Abwasser für Tritium und sonstige Nuklide ohne Tritium (in Bq).	Verfolgung der bilanzierten Gesamt-Aktivitätsabgaben über den Wasserpfad

Bezeichnung	Definition	Zweck
Abweichungen bei der Kontrolle der Eigenüberwachung und bei Ringversuchen (BfS) (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl der Abweichungen bei der Kontrolle der Eigenüberwachung und bei Ringversuchen 2) Abweichungen aus Vergleichsmessung der Probenendung an BfS (Zyklus quartalsweise) - Abwasser - Fortluft Erfassung über Bewertung BfS-Berichte, Auswertung jährlich.	Sicherstellung der Qualität der Messverfahren
Überschreitungen von Interventionswerten pro Jahr (BNS)	Kontinuierliche Erfassung und regelmäßige Auswertung der Anzahl von Überschreitungen von Interventionswerten pro Jahr 2) Abgabewerte für Fortluft pro Tag > 1/100stel Jahresgenehmigungswert - für Edelgas - für Aerosole - für J-131	Erkennen von Fehlern im Strahlenschutzkonzept zur Minimierung von Emissionen

#### **Merkpostenliste:**

- Wurde eine Inventarisierung aller gefährlichen Chemikalien durchgeführt? (BNS)
- Wurde die Anlagenüberwachung an die veränderten Bedingungen der Stilllegung angepasst (z. B. Ausbreitungswege, kritische Radionuklide)? (S)
- Wird die Optimierung der Anlagenüberwachung zeitgleich mit vorgenommenen Änderungen durchgeführt? (BNS)
- Werden die Optimierungen der Anlagenüberwachung dokumentiert? (BNS)
- Muss das Umweltüberwachungsprogramm auch nach der Stilllegung fortgesetzt werden (bspw. wegen Kontamination von Grundwasser)? (S)
- Wird die Anlage zeitgleich zu Abbautätigkeiten überwacht, um die Effektivität der Abbautätigkeiten beurteilen zu können? (S)
- Wird ein zentrales Aufzeichnungssystem benutzt, um die Personenexpositionen zu dokumentieren? (BNS)

- Ist die Überwachung der Personenexposition bei Fremdpersonal konsistent mit der Überwachung der Personenexposition bei Eigenpersonal? (BNS)
- Werden Kontaminationen von Strukturen und Komponenten dokumentiert? (BNS)
- Wurde die natürliche Umgebungsstrahlung auf dem Anlagengelände bestimmt (idealerweise vor Bau der Anlage oder durch Vergleiche mit der Umgebung)? (BNS)
- Wurde eine radiologische Basisuntersuchung des Standorts durchgeführt? (BNS)
- Wird bei Änderungen der Anlage, bei spezifischen Gefahren und bei Ableitungen von Abwässern das Überwachungsprogramm innerhalb und außerhalb der Anlage überprüft und gegebenenfalls angepasst? (BNS)

## A.28 Dokumentation

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Eigenständige Änderungsanträge für Änderungen am Qualitätsmanagementhandbuch (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl von eigenständigen Änderungen/ Änderungsanträgen zur Änderung am Qualitätsmanagementhandbuch ohne Folgeänderungen aus anderen Änderungsanträgen	Verfolgung der Änderungsaktivitäten am Qualitätsmanagementhandbuch
Korrigierte Doku-Vorgänge (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung des Anteils korrigierter Doku-Vorgänge a) aufsichtliche Prüfung mit Gutachterbeteiligung b) Eigenverantwortliche Prüfung	Überwachung der Vollständigkeit und Richtigkeit der gelieferten Unterlagen an die Dokumentationsstelle.
Roteinträge im BHB und PHB zum Monatsende (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung gemittelt über das Jahr der Anzahl von Änderungsvorgängen, die mittels Roteinträgen im BHB (komplett, incl. NHB) und PHB dokumentiert sind.	Information zu und Reduzierung von Roteinträgen im BHB und PHB
Durchschnittliche Bestandsdauer der bestehenden Roteinträge im BHB (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung gemittelt über das Kalenderjahr der Bestandsdauer von Änderungsvorgängen, die mittels Roteinträgen im BHB sind.	Verfolgung der Bearbeitungszeiten von Roteinträgen
BHB-Änderung aus Simulatorschulungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl von BHB Kapiteln, für die im Rahmen von Simulatorschulungen inhaltliche Korrekturvorschläge gemacht wurden	Verfolgung der BHB-Korrekturvorschläge aus Simulatorschulungen

Bezeichnung	Definition	Zweck
Durchschnittliche Bearbeitungsdauer von BHB-Korrekturen aus Simulatorschulungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Bearbeitungsdauer von BHB Korrekturen aus Simulatorschulungen die im laufenden Jahr abgeschlossen wurden bezogen auf deren Anzahl. Teilung in Zeit für Einarbeitung bis zur internen Freigabe und Zeit bis zur externen Zustimmung durch die Behörde/Sachverständigen. Zeitzählung beginnt jeweils mit Ende einer Kursreihe am Simulator bei der die Notwendigkeit der BHB Änderung erkannt wurde.	Verfolgung der Bearbeitungsdauer von BHB Änderungen aufgrund Simulatorerfahrungen
Temporärer Schichtmitteilungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl temporärer Schichtmitteilungen (Schichtanweisungen) mit anweisendem Charakter zur Betriebsweise der Anlage in Ergänzung oder Abweichung zum BHB, die länger als einen BE-Zyklus gültig sind.	Verfolgung der Anzahl Schichtmitteilungen mit anweisendem Charakter Ziel ist es deren Zahl überschaubar zu halten und so schnell wie möglich in die Betriebsdokumentation zu integrieren
Durchschnittliche Geltungsdauer temporärer Schichtmitteilungen (BNS)	Regelmäßige Erfassung der durchschnittlichen Laufzeit der bestehenden temporären Schichtmitteilungen, gerechnet ab Datum der Inkraftsetzung. Meldung des Dezemberwertes an Behörde.	Verfolgung der Geltungsdauer von temporären Schichtmitteilungen Aussage über die Leistungsfähigkeit zur Pflege der Wartendokumentation

#### **Merkpostenliste:**

- Wurde die Auswahl der zu dokumentierenden Informationen an die veränderten Bedingungen beim Übergang in die Stilllegung angepasst? (NS)
- Ist die Dokumentation verständlich geschrieben, so dass jeder, der die jeweiligen Dokumente verwenden muss, diese auch versteht? (BNS)

- Wird sichergestellt, dass Nutzer immer die aktuelle Version eines Dokumentes verwenden? (BNS)
- Werden in der Stilllegung Informationen über das radioaktive Inventar und den aktuellen Zustand von Gebäuden, Systemen und Komponenten dokumentiert und ist dieses Aufzeichnungssystem aktuell? (S)
- Wird das Instandhaltungsprogramm von rückgebauten Systemen und Komponenten angepasst? (S)
- Wird bis zum Abtransport der Kernbrennstoffe eine Zweiddokumentation geführt? (BNS)
- Wird nach Beendigung der Stilllegungsarbeiten ein abschließender Stilllegungsbericht geschrieben? (S)

**Sicherer Einschluss:**

- Wird der Wissenstransfer von betriebserfahrenem Personal an das spätere Abbaupersonal durch die entsprechende Dokumentation und Aufbewahrung von relevanten Informationen sichergestellt? (BNS)
- Ist sichergestellt, dass auch bei einem Wechsel des Genehmigungsinhabers alle wichtigen Informationen verfügbar bleiben? (S)

## A.29 Genehmigung und Aufsicht

### Indikatoren:

Bezeichnung	Definition	Zweck
Überprüfungen des verwendeten Regelwerks auf Aktualität (BNS)	Regelmäßige Erfassung und Auswertung der Anzahl Überprüfungen, ob das verwendete Regelwerk aktuell ist	Aktualität des verwendeten Regelwerks

### Merkpostenliste:

- Wird die Aufsichtsbehörde mit notwendigen Informationen versorgt, um eine Sicherheitsbewertung von außergewöhnlichen Ereignissen durchführen zu können? (BNS)
- Werden Anfragen durch die Aufsichtsbehörde rechtzeitig bearbeitet und beantwortet? (BNS)
- Wurden der Aufsichtsbehörde die Ergebnisse der Standortcharakterisierung und den damit verbundenen Sanierungsoptionen mitgeteilt? (BNS)
- Wurde der Aufsichtsbehörde ein endgültiger Sanierungsbericht vorgelegt? (BNS)
- Ist die Beziehung zwischen Betreiber und Aufsichtsbehörde offen und gleichzeitig formell? (BNS)
- Wird der Aufsichtsbehörde alle erforderliche Unterstützung und der Zugang zur Anlage gewährt? (BNS)
- Wird der Aufsichtsbehörde regelmäßig Bericht über die Ergebnisse und Fortschritte der Stilllegung anhand der Stilllegungsplanung erstattet? (S)
- Wird sichergestellt, dass der Betreiber nach Abschluss der Stilllegung nicht von der Verantwortung für die Anlage und den Standort entbunden ist, solange die Aufsichtsbehörde hierzu nicht zugestimmt hat? (S)

## **A.30 Arbeitssicherheit**

### **Merkpostenliste:**

- Wurden die in der Anlage tätigen Personen im Arbeitsschutz geschult?

Weitere Fragen, ergeben sich durch das (nicht für die Kerntechnik spezifische) gesetzliche und untergesetzliche Regelwerk.



## **B Anforderungskataloge und Prozessbeschreibungen**

### **Kennzeichnung der Gültigkeit der Anforderungen in den drei Betriebsphasen:**

Die Betriebsphasen, in denen die Anforderungen anwendbar sind, werden durch den Marker in runden Klammern gekennzeichnet.

- (B): Die Anforderung ist nur im Betrieb anwendbar.
- (BN): Die Anforderung ist im Betrieb und im Nachbetrieb anwendbar.
- (BNS): Die Anforderung ist im Betrieb, im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (NS): Die Anforderung ist im Nachbetrieb und in der Stilllegung anwendbar.
- (S): Die Anforderung ist nur in der Stilllegung anwendbar.

## B.1 Verantwortung der Leitung

<b>Anforderungskatalog „Verantwortung der Leitung“</b>	
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Unternehmensleitung und Anlagenleitung (BNS)
<b>Anforderungen</b>	
<b>Grundsätze der Unternehmensleitung</b>	
<p>Die Unternehmensleitung hat die Verantwortung, den sicheren Betrieb ihrer Anlagen sicherzustellen. Hierzu hat sie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) sicherzustellen, dass ein Managementsystem entsprechend den Anforderungen dieser Regel eingeführt, aufrechterhalten und überprüft wird sowie darauf hinzuwirken, dass es kontinuierlich verbessert wird,</li><li>b) Festlegungen für eine klare Unternehmenspolitik zu treffen, die die Selbstverpflichtung des Unternehmens zu hoher Sicherheit und zur Stärkung der Sicherheitskultur herausstellt,</li><li>c) sicherzustellen, dass die Unternehmenspolitik und die Unternehmensziele kommuniziert und von der Anlagenleitung umgesetzt werden,</li><li>d) Grundsätze der Aufbau- und Ablauforganisation festzulegen,</li><li>e) die Verfügbarkeit ausreichender Ressourcen sicherzustellen und</li><li>f) in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, ob die Wirksamkeit des Managementsystems gegeben ist.</li></ul>	
(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.1]	

## Grundsätze für die Anlagenleitung

Die Anlagenleitung hat sicherzustellen, dass die Anlage sicher betrieben wird und dass die sicherheitstechnischen, gesetzlichen und behördlichen Anforderungen eingehalten werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(1)]

In diesem Rahmen hat die Anlagenleitung die Verantwortung für die Umsetzung der Unternehmensvorgaben zum Managementsystem. Sie hat ein Managementsystem in der Anlage zu entwickeln, einzuführen, anzuwenden, zu überprüfen und es kontinuierlich zu verbessern. Dabei hat sie

- a) die Unternehmenspolitik und -ziele in Form von Anlagenpolitik, Anlagenzielen und Verhaltensvorgaben soweit für den sicheren Betrieb erforderlich zu konkretisieren und diese zu kommunizieren. In den Verhaltensvorgaben sollen zur Erreichung und Erhaltung einer hohen Sicherheitskultur insbesondere die folgenden Aspekte berücksichtigt werden
  - I. Sicherheit hat Vorrang,
  - II. Vorbildfunktion der Führungskräfte,
  - III. sicherheitsgerichtete Entscheidungsfindung,
  - IV. sicherheitsgerichtete Grundhaltung aller Mitarbeiter und
  - V. Streben nach ständiger Verbesserung.
- b) auf Basis der Festlegungen der Unternehmensleitung die Aufbau- und Ablauforganisation in der Anlage festzulegen und umzusetzen,
- c) die notwendigen Ressourcen zu ermitteln und so einzusetzen, dass der sichere Betrieb der Anlage gewährleistet ist und das Managementsystem entwickelt, implementiert, gemessen und kontinuierlich verbessert werden kann,
- d) in regelmäßigen Abständen die Wirksamkeit des Managementsystems auf der Anlage zu bewerten und bei Bedarf geeignete Maßnahmen zu veranlassen (Managementreview).
- e) In regelmäßigen Abständen gemäß 6.2.2 eine Selbstbeurteilung der Sicherheitskultur und eine unabhängige Beurteilung der Sicherheitskultur durchzuführen und Verbesserungsmaßnahmen umsetzen, um eine hohe Sicherheitskultur aufrechtzuerhalten und diese kontinuierlich zu verbessern.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(2)]

Die Anlagenleitung hat dafür zu sorgen, dass die Führungskräfte das Managementsystem als Führungsinstrument aktiv nutzen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(3)]

Die Anlagenleitung muss zur Förderung des Engagements für die ständige Verbesserung innerhalb der Anlage eine Kultur schaffen, in der sich das Personal aktiv am kontinuierlichen Verbesserungsprozess beteiligt.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(4)]

Die Anlagenleitung hat dafür zu sorgen, dass für Entscheidungsfindungen geeignete Methoden festgelegt und geschult werden. Durch die Methoden muss sichergestellt werden, dass Entscheidungen von besonderer Bedeutung nachvollziehbar dokumentiert werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(5)]

Die Anlagenleitung hat dafür zu sorgen, dass geforderte Prüfungs- und Überwachungstätigkeiten nicht von demjenigen, der die Tätigkeit durchführt, ausgeführt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.1(6)]

Der Antragsteller/Betreiber hat dafür zu sorgen, dass das jeweils benötigte Personal in allen Phasen und zeitlichen Abschnitten des Stilllegungsverfahrens bis zur Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung in ausreichender Zahl vorhanden ist und die erforderliche Qualifikation und Kenntnis aufweist.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.7]

Die Unternehmensleitung ernennt den Leiter der Anlage (LdA), der die Verantwortung für den sicheren Betrieb der Anlage trägt. Die Unternehmensleitung muss sicherstellen, dass die Steuerung und Verantwortung für alle sicherheitsrelevanten Prozesse den zuständigen Organisationseinheiten der Anlage zugewiesen sind.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.3(3)]

Die Entscheidungsbefugnisse von Unternehmensleitung und LdA sind voneinander abzugrenzen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.3(4)]

Die Unternehmensleitung benennt den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten, die Strahlenschutzbeauftragten, den IT-Sicherheitsbeauftragten und den Objektsicherungsbeauftragten. Diesen Beauftragten ist ein direktes Vortragsrecht bei der Unternehmensleitung einzuräumen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.3(5)]

The operating organization should examine the various functions that are needed for safe operation of a nuclear power plant; it should decide which functions should be performed (a) at the plant site, (b) off the site but within the operating organization, or (c) outside the operating organization.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 2.5.]

Die Unternehmensleitung hat bei der Wahrnehmung von Aufgaben mit einem unmittelbaren oder mittelbaren Bezug zum sicheren Betrieb den LdA einzubinden. Der LdA muss in allen Belangen des sicheren Betriebs der Anlage weisungsfrei entscheiden können.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(2)]

## **Nukleare Sicherheit**

A licensee shall be responsible for all aspects of nuclear safety on the facility. The continuity of responsibility shall be ensured throughout operation and decommissioning.

(BNS) [/WEN 15/, DE-01]

To fulfil its prime responsibility for safety during decommissioning of the facility, the licensee shall establish and implement safety policies and ensure that safety issues are given the highest priority.

(S) [/WEN 15/, DE-02]

The ultimate responsibility for safety shall remain with the licensee, although it is permissible to delegate the performance of specific tasks to subcontractors. The licensee shall ensure that the work of contractors is appropriately controlled so that it is conducted safely.

(BNS) [/WEN 15/, DE-03]

## **Finanzielle Ressourcen**

In accordance with the national system the licensee or the owner shall provide financial assurances and resources to cover the costs associated with safe decommissioning, including management of resulting radioactive waste.

(S) [/WEN 15/, DE-04]

## Managementsysteme

The licensee shall establish, implement, assess and continually improve a management system. It shall be aligned with the goals of the organization and shall contribute to their achievement. The main aim of the management system shall be to achieve and enhance safety by:

- Bringing together in a coherent manner all the requirements for managing the organization;

- Describing the planned and systematic actions necessary to provide adequate confidence that all these requirements are satisfied;

- Ensuring that health, environmental, security, quality and economic requirements are not

considered separately from safety requirements, to help preclude their possible negative

impact on safety.

- Ensuring that health, environmental, security, quality and economic requirements are not considered separately from safety requirements, to help preclude their possible negative impact on safety

(BNS) [/WEN 15/, DE-11]

The licensee shall ensure that the management system is applied to all phases of decommissioning taking into account the continuous change during decommissioning.

(S) [/WEN 15/, DE-12]

The licensee shall ensure, that processes of the management system that are needed to achieve the goals, provide the means to meet all requirements and deliver the products of the organization are identified, and their development are planned, implemented, assessed and continually improved. The work performed in each process shall be carried out under controlled conditions, by using approved current procedures, instructions, drawings or other appropriate means that are periodically reviewed to ensure their adequacy and effectiveness.

(BNS) [WEN 15/, DE-13]

## B.2 Aufbauorganisation

<b>Anforderungskatalog „Aufbauorganisation“</b>	
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Unternehmensleitung, Anlagenleitung und Teilbereich Personal (BNS)
<b>Anforderungen</b>	
<b>Anforderungen an die Aufbauorganisation</b>	
<p>Die Unternehmensleitung hat sicherzustellen, dass die Grundsätze einer Aufbauorganisation so festgelegt werden, dass alle kraftwerksüblichen Aufgaben einschließlich der Kontroll- und Überwachungsaufgaben zuverlässig und wirksam erfüllt werden.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.3(1)]</p>	
<p>Die Organisationsform ist so festzulegen, dass sie widerspruchsfrei ist.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.3(2)]</p>	
<p>Die Aufbauorganisation ist so zu gestalten, dass der Leiter der Anlage (LdA) seiner Gesamtverantwortung für den sicheren Betrieb nachkommen kann.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(1)]</p>	
<p>Sofern die Unternehmensleitung operative Aufgaben ihres Aufgabenbereichs auf der Anlagenebene im Rahmen ihrer Zuständigkeiten als Strahlenschutzverantwortlicher wahrnimmt, sind diese gegen die Aufgaben des LdA abzugrenzen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(2)]</p>	
<p>In einem Organigramm sind alle für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Organisationseinheiten und Beauftragten mit der Organisationsstruktur und den Weisungslinien darzustellen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(3)]</p>	

Die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse (Weisungs- und Entscheidungsbefugnisse) der Organisationseinheiten oder deren Leiter und der Beauftragten sind eindeutig und widerspruchsfrei festzulegen und zu beschreiben. Dabei sind die Weisungslinien durchgängig zu gestalten. Generelle Konfliktfallregelungen sind vorzusehen. Die Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse sind so festzulegen, dass Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse deckungsgleich sind (organisatorisches Kongruenzprinzip). Um dies zu erreichen, sind bei der Zuweisung von Aufgaben die Verantwortung für die Durchführung der Aufgaben zu übertragen und die entsprechenden Befugnisse (Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse) zuzuweisen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(4)]

Bei der Delegation von in der personellen Betriebsorganisation beschriebenen Aufgaben sind die Aufgaben hierarchisch richtig an nachgeordnete Stellen zu übertragen. Aufgaben, dürfen nur delegiert werden, wenn der Delegationsempfänger die erforderliche Qualifikation und Fachkunde besitzt. Verantwortung ist nicht delegierbar. Aufgaben, die unmittelbar mit der Wahrnehmung der Verantwortung der Beauftragten für den Strahlenschutz, die Objektsicherung und die kerntechnische Sicherheit verbunden sind, sind nicht delegierbar.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(5)]

Die Leiter der Organisationseinheiten einschließlich deren Stellvertreter sind zu benennen. Dem Managementsystembeauftragten ist ein Vortragsrecht bei der Anlagenleitung einzuräumen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(6)]

Der Managementsystembeauftragte muss zur Wahrnehmung seiner Tätigkeit in ausreichender Weise durch die Organisation unterstützt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(7)]

Bei einer Stellvertreterregelung ist der Stellvertreter (auch der Hauptbereitschaftshabende und Rufbereitschaften) mit entsprechenden Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnissen (Weisungs- und Entscheidungsbefugnissen) auszustatten, damit bei Abwesenheit des Stelleninhabers weiterhin die Erledigung der zugewiesenen Aufgaben gewährleistet ist. Dabei sind an den Stellvertreter die gleichen Qualifikationsanforderungen zu stellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(8)]

Bei der Festlegung der Organisationseinheiten ist zu beachten, dass die Leiter der Organisationseinheiten ihren Führungsaufgaben nachkommen können. Leitungsspanne und Leitungstiefe sind unter Berücksichtigung der jeweiligen Aufgaben geeignet festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(9)]

Werden Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse, die den sicheren Betrieb der Anlage betreffen, von Organisationseinheiten des Unternehmens außerhalb der Anlagenorganisation (z. B. Zentrale) wahrgenommen, so sind diese in der Aufbauorganisation der Anlage darzustellen. Dabei gelten die Anforderungen der Absätze (1) bis (9).

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(10)]

Für Aufgaben, die den sicheren Betrieb betreffen und extern vergeben werden, ist sicherzustellen, dass die für die Aufgabe verantwortliche Organisationseinheit die vergebenen Arbeiten mit der entsprechenden fachlichen Kompetenz beurteilen und kontrollieren kann.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(11)]

Die gesamte Aufbauorganisation nach (1) bis (11) ist in der Personellen Betriebsorganisation (PBO) darzustellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(12)]

Wenn neben der Primärorganisation (Linienorganisation) eine Sekundärorganisation (flexible, fachbereichsübergreifende Strukturen, z. B. Projekte) festgelegt wird, dann muss diese widerspruchsfrei beschrieben werden und die Schnittstellen zur Primärorganisation müssen eindeutig festgelegt sein.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(13)]

Es sind für

a) die Schichtleiter, Schichtleitervertreter, Reaktorfahrer und

b) alle Stellen des sonst tätigen Personals, wobei gleichartige Stellen zusammengefasst dargestellt werden können,

die Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse (Weisungs- und Entscheidungsbefugnisse) des Stelleninhabers widerspruchsfrei festzulegen und zu beschreiben. Dabei sind die Weisungslinien durchgängig zu gestalten. Notwendige Konfliktfallregelungen sind vorzusehen. Die Aufgaben, Verantwortung und Befugnisse sind entsprechend dem Organisatorischen Kongruenzprinzip nach (4) festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(14)]

Die Aufbauorganisation ist hinsichtlich der in diesem Abschnitt formulierten Anforderungen regelmäßig zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.3(15)]

Dies bedeutet für die Stilllegung von kerntechnischen Anlagen, dass im Hinblick auf den technischen Inhalt der Antragsunterlagen insbesondere folgende Angaben erforderlich sind:

[...]

(m) Beschreibung der Betriebsorganisation und der Verantwortlichkeiten bei der Stilllegung; Nachweise zur Fachkunde des verantwortlichen Personals und zum Fachkundeerhalt sowie über die notwendigen Kenntnisse der sonst tätigen Personen.

[...]

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.4]

...es müssen die für die Gewährleistung der Sicherheit notwendigen Organisationsstrukturen vorhanden sein.

(S) [/BMU 16/, Abschn. 3.7]

Insbesondere sind personelle und organisatorische Regelungen zu treffen, die auch die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten festlegen und den Übergang vom Leistungs- oder Produktionsbetrieb hin zum Stilllegungsbetrieb widerspiegeln.

(BNS) [/ESK 16/, Abschn. 9.1]

Während der gesamten Stilllegung müssen die betrieblichen Regelungen einschließlich der Betriebs- und Personalorganisation anlassbezogen und in regelmäßigen Abständen im Hinblick auf veränderte Anforderungen überprüft und an die jeweils aktuellen Erfordernisse sowie den jeweils aktuellen Stand der Anlage angepasst werden. Hierzu ist ein geeignetes Änderungsverfahren festzulegen.

(BNS) [/ESK 16/, Abschn. 9.1]

The licensee shall establish an organizational structure for the management and implementation of decommissioning, with the responsibility to ensure that decommissioning will be conducted safely.

(BNS) [/WEN 15/, DE-05]

The licensee shall assess the adequacy of the organisational structure, for safe and reliable decommissioning of the facility, and for ensuring an appropriate response in emergencies, on a regular basis and in particular, if there is a major change in the plant state or hazard.

(BNS) [WEN 15/, DE-06]

The operator is required to establish an organization and to make provisions for the management and conduct of decommissioning to ensure that decommissioning will be conducted safely (Ref. [1], para. 7.1). The responsibilities of this organization should include, and provision should be made for, management of the development of safety assessments for decommissioning and, in particular, should address:

- a) The responsibilities of all staff undertaking safety assessment activities;
- b) The management of any subcontractors used to perform, or to assist with the performance of, the safety assessment;
- c) Skills, expertise and training of staff, including subcontractors, used to perform the safety assessment (see paras 3.35–3.38);
- d) The establishment of procedures governing the development, review and internal approval of the safety assessment for decommissioning by the operator, followed by implementation and future modification (e.g. in the light of emergent knowledge) of the safety assessment;
- e) The maintenance and storage of documents and records pertinent to the safety assessment;
- f) Engagement with regulatory bodies and other interested parties concerning the safety assessment;
- g) Quality management;
- h) Any interfaces with other decommissioning plans or other facilities.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.33.]

The organizational plan should be established well in advance so that the required structure (including recruitment and training of personnel) is operational as required for the commissioning phase and, in all cases, before commencement of operation. It should form the basis for the first recruitment and training programme as well as for all such subsequent programmes.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 2.8.]

The operating organization should ensure that an effective organization is established for MS&I (maintenance, surveillance and in-service inspection), which should perform all the administrative, technical and supervisory functions necessary in mobilizing and supervising on-site and off-site MS&I resources. The management at the plant is required to remain responsible for all tasks undertaken on its behalf [1].

(BNS) [/IAEA 02b/, Abschn. 3.7.]

A close relationship should exist between the operating organization and the design or manufacturing organizations, so as to ensure that the MS&I programme is based on a clear understanding of the design philosophy and/or the manufacturing technology and technical details of the plant, and that the plant is designed to facilitate and optimize MS&I. Design and manufacturing organizations can also contribute effectively to the training of staff of the operating organization.

(BNS) [/IAEA 02b/, Abschn. 3.10.]

The operating organization should have, or have access to, competent staff to cover the following areas adequately: (a) safety requirements of the licence; (b) radiation protection; (c) familiarity with the reactor systems; (d) engineering support (e.g. physics, instrumentation, chemical, civil, electrical and mechanical engineering); (e) quality assurance and quality control; (f) waste management; (g) physical protection; and (h) project management. (a) dismantling and demolition; (b) decontamination; (c) robotics and remote handling; and (d) fuel handling.

(BNS) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.2.]

The organizational structure to be employed during decommissioning should be described in the decommissioning plan. In the description of the organizational structure, there should be a clear delineation of authorities and responsibilities amongst the various units. This is particularly necessary when the operating organization uses outside contractors. The organizational structure should ensure that the quality assurance review function is independent of the unit directly responsible for accomplishing the decommissioning activities.

(S) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.8.]

The organization responsible for implementing the remediation activities should have, or should have access to, competent staff to cover the following areas adequately: (a) Safety requirements of any permits or authorizations issued; (b) Regulatory standards and issues; (c) Radiation protection; (d) Conventional industrial hazards; (e) Data collection and evaluation; (f) Environmental monitoring; (g) Quality assurance and quality control; (h) Radiochemical analysis; (i) Geological and hydrogeological expertise; (j) Waste management; (k) Site security; (l) Project management.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 5.2.]

The operating organization should set up its organizational structure for the safe operation of nuclear power plants before the commencement of operation. This structure should be submitted to the regulatory body, if required, for approval or review before implementation in accordance with national regulations. After the operating organization has obtained the approval of the regulatory body, any proposed modifications to this organizational structure, including changes to numbers of staff and safety related posts, should be analysed to determine their consequences for safe operation, and proposals should be submitted to the regulatory body, if required, for approval or review before implementation.

(BNS) [IAEA 01b/, Abschn. 5.2]

### **Anforderungen an die Dokumentation der Aufbaustruktur**

The structure of the operating organization and the functions, roles and responsibilities of its personnel shall be established and documented.

(BNS) [IAEA 16d/, Requirement 3]

Documentation of the plant's organizational structure and of the arrangements for discharging responsibilities shall be made available to the plant staff and, if required, to the regulatory body. The structure of the operating organization shall be specified so that all roles that are critical for safe operation are specified and described. Proposed organizational changes to the structure and associated arrangements, which might be of importance to safety, shall be analysed in advance by the operating organization. Where so required by the State's regulations, proposals for such organizational changes shall be submitted to the regulatory body for approval.

(BNS) [/IAEA 16d/, Abschn. 3.9]

### B.3 Ablauforganisation

<b>Anforderungskatalog „Ablauforganisation“</b>	
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Unternehmensleitung, Anlagenleitung und Prozessbetreuer (BNS)
<b>Anforderungen</b>	
Die Unternehmensleitung hat sicherzustellen, dass für den sicheren Betrieb eine prozessorientierte Ablauforganisation festgelegt und umgesetzt wird. (BNS)  [/KTA 17/, Abschn. 4.1.4]	
Die Einführung und Aufrechterhaltung der Ablauforganisation entsprechend den Anforderungen an ein Managementsystem nach Abschnitt 3 ist Aufgabe der Anlagenleitung.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.4(1)]	
Die Anlagenleitung hat dafür zu sorgen, dass die jeweiligen Prozessbeteiligten mit den Prozessen vertraut gemacht werden.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.4(2)]	
Die Anlagenleitung hat dafür zu sorgen, dass die Prozessdokumentation allen an den Prozessen Beteiligten zugänglich gemacht wird.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.4(3)]	

## Grundsätzliche Elemente für den Aufbau einer Prozessdokumentation

- Inhaltsverzeichnis
- Ziel und Zweck des Prozesses
- Nennung des Prozessbetreuers
- beteiligte Organisationseinheiten (auch externe)
- prozessspezifische und mitgeltende Unterlagen
- Input (Prozessauslöser - Kunde), Output (Prozessergebnis - Lieferant), Schnittstellen zu anderen Prozessen
- Gliederung des Prozesses
- Visualisierung der Prozesse, z. B. in einem Prozessablaufschema, mit folgerichtiger Darstellung der einzelnen Prozessschritte
- Einordnung des Prozesses in die Prozesslandschaft oder in das Prozessmodell
- Beschreibung der für die Erreichung der Prozessziele wesentlichen Prozessschritte mit Angabe der Grundlagen und Ergebnisse der einzelnen Prozessschritte sowie Festlegung der Zuständigkeit für den jeweiligen Prozessschritt
- Beschreibung der Schnittstellen (Übergabe von Informationen oder Materialien nach festgelegten Anforderungen)
- Übersicht der Indikatoren mit Erfassungszeiträume

(BNS) [/KTA 17/, Anhang A]

## B.5 Unternehmenspolitik

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Unternehmenspolitik“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Festlegung der Unternehmensausrichtung (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Anlagenleitung (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Unternehmenspolitik</b>	
<p>Die Unternehmenspolitik muss Festlegungen enthalten, nach denen sich das Unternehmen ausrichten soll. Hierzu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. sicherer und wirtschaftlicher Betrieb,</li><li>b. hohe Sicherheitskultur,</li><li>c. Schutz der Mitarbeiter und der Umgebung,</li><li>d. Personalentwicklung zum Erhalt der Kernkompetenz und zur Erweiterung der Kompetenzen,</li><li>e. Grundsätze zur Personalführung,</li><li>f. Streben nach ständiger Verbesserung,</li><li>g. Umgang mit externen Organisationen und der Öffentlichkeit sowie</li><li>h. Erwartungen und Anforderungen an die Führungskräfte und Mitarbeiter.</li></ul>	
(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.2(1)]	

## B.6 Unternehmensziele

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Unternehmensziele“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Ableitung von Unternehmenszielen aus den abstrakten Visionen der Unternehmensleitung, der Unternehmenspolitik sowie den internen und externen Erwartungen an das Unternehmen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Anlagenleitung (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
Aus der Unternehmenspolitik sind grundlegende Unternehmensziele zu definieren.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.1.2(2)]	

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Finanzmanagement“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Bereitstellung von Mitteln zur Erhaltung und Weiterentwicklung der technischen, organisatorischen und administrativen Einrichtung und Maßnahmen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Anlagenleitung (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Allgemeine Anforderungen</b>	
<p>Die für den sicheren Betrieb der Anlage erforderlichen Mittel zur Erhaltung und Weiterentwicklung der technischen, organisatorischen und administrativen Einrichtungen und Maßnahmen sind bereitzustellen. Hierzu gehören insbesondere Mittel um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeitsbedingungen vorzuhalten, die arbeitswissenschaftlichen Grundsätzen entsprechen,</li> <li>b) das Fahren der Anlage und die Überwachung zu unterstützen,</li> <li>c) den Verschleiß und die Alterung der Komponenten rechtzeitig zu erkennen und durch vorbeugende, zustandsorientierte sowie schadensbedingte Instandhaltung zu beseitigen sowie</li> <li>d) technische, organisatorische und administrative Maßnahmen, die sich aus der Erfahrung mit anderen technischen Anlagen oder aus dem spezifischen kerntechnischen Erfahrungsrückfluss ergeben, vornehmen zu können. Dabei sind auch die Erkenntnisse nach dem Stand von Wissenschaft und Technik einzubeziehen.</li> </ul>	
(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.2]	

In accordance with the national system the licensee or the owner shall provide financial assurances and resources to cover the costs associated with safe decommissioning, including management of resulting radioactive waste.

(BNS) [[/WEN 15/, DE-04]

A mechanism for providing adequate financial resources is required to be established to cover future costs, in particular, the costs associated with the decommissioning of the nuclear power plant or research reactor and its associated waste management facilities, and also the costs of long term management of radioactive waste (including its storage and disposal) [4, 30]. The organizational and financial arrangements are required to be updated at each stage of licensing. Consideration is also required to be given to the use of these financial resources in the event of a sudden shutdown of the reactor or early dispatch of the waste to a disposal facility.

(BNS) [/IAEA 16b/, Abschn. 3.9.]

### **Stilllegungsplanung**

The operating organization should plan for adequate financial resources to ensure the decommissioning of a nuclear reactor. Especially in the case of deferred decommissioning, where there may be long safe enclosure periods, these financial provisions should be reviewed periodically and adjusted as necessary to allow for inflation and other factors such as technological advances, waste costs and regulatory changes. Responsibility for this review may reside with the operating organization, the regulatory body or other parties, depending on the national legal framework.

(BN) [/IAEA 99a/, Abschn. 5.2.]

The cost of decommissioning should reflect all activities described in the decommissioning plan, for example planning and engineering during the post-operation phases, the development of a specific technology, decontamination and dismantling, conducting a final survey, and management of radioactive waste. The cost of maintenance, personnel qualification, surveillance and physical security of the reactor installation should be taken into account, especially if any phase of decommissioning is deferred for an extended period of time.

(B) [IAEA 99a/, Abschn. 5.23.]

The legal framework is required to ensure that “adequate funding mechanisms are available” for providing the necessary resources when needed, even if responsible parties are unable to meet their liabilities (Ref. [1], para. 4.4).

(B) [IAEA 07/, Abschn. 2.6.]

## B.9 Personalplanung

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Personalplanung“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Planung der personellen Ressourcen (BNS) Festlegung der Grundsätze einer Aufbauorganisation (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Personal des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Erhaltung und Weiterentwicklung der Personalressourcen</b>	
<p>Für Kernkompetenzen ist Personal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation vorzusehen. Dabei sind die für den sicheren Betrieb der Anlage notwendigen Beauftragten zu berücksichtigen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(1)]</p>	
<p>Eigenpersonal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation ist vorzusehen, um die Tätigkeiten von Fremdfirmen zu spezifizieren, zu überwachen, zu bewerten und die Leistungen abzunehmen. Eigenpersonal in ausreichender Anzahl und mit entsprechender Qualifikation ist ebenfalls bereitzustellen, um die Qualität der von Herstellern gelieferten Produkte und Leistungen beurteilen zu können.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(2)]</p>	

Werden Aufgaben durch das Unternehmen zentral durchgeführt, sind auch hierfür die entsprechenden Personalkapazitäten vorzusehen. Gleiches gilt für die Planung und Durchführung von Projekten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(3)]

Zur Sicherstellung, dass Eigenpersonal in ausreichender Anzahl und mit der erforderlichen Qualifikation auch langfristig zur Verfügung steht, ist eine vorausschauende Personalplanung vorzunehmen. Dabei sind alle absehbaren personellen Veränderungen (Altersabgänge sowie zu erwartende Fluktuationen, Nachfolgeplanungen, Personalentwicklungen etc.) zu berücksichtigen und Personalentwicklungsplanungen vorzusehen, die auf die Erfordernisse (Einarbeitungszeiten, Überlappungszeiten, Ausbildungszeiten, Vorkehrungen zum Wissenserhalt, neue Anforderungen, künftiger Bedarf an fachlichen Kompetenzen, langfristige Ziele etc.) abgestimmt sind.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(4)]

Die erforderlichen Kapazitäten (Anzahl und Qualifikation) an Eigenpersonal sind zu ermitteln, zu dokumentieren, regelmäßig zu überprüfen und erforderlichenfalls fortzuschreiben.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(5)]

Zur Unterstützung des Eigenpersonals sind die erforderlichen Kapazitäten an Fremdpersonal vorausschauend zu ermitteln und die entsprechenden Mittel bereitzustellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.5.1(6)]

A long term staffing programme tied to the long range objectives should be developed by the operating organization to anticipate future personnel needs. This plan should be reviewed and updated periodically to ensure that it is consistent with and supports the long range objectives of the operating organization and the needs of the plants. The staffing programme should include anticipated changes in authorized staffing levels, job assignments for the development of professional and managerial experience and a forecast of personnel needs, losses due to retirement and attrition being taken into account. The long term staffing plan should allow sufficient time for individuals to turn over job responsibilities and should allow for continuity in the conduct of duties.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.11.]

Recruitment should start early enough to permit the establishment and proper implementation of selection methods and the timely availability of personnel for preparatory training. This is in order to allow the personnel to perform planned activities effectively and to be involved in commissioning and, if practical, in construction activities. Further guidance on the recruitment and selection of plant personnel can be found in Ref. [9].

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.15.]

### **Stilllegungsspezifische Anforderungen an die Personalressourcen**

The licensee shall evaluate the skills needed for safe decommissioning and shall determine the minimum number and qualification requirements of staff responsible for safety at the various stages of decommissioning.

(BNS) [/WEN 15/, DE-08]

A team composed of decommissioning specialists and appropriate site personnel should be formed to manage the decommissioning project. Although new competences may be required for the decommissioning phase, attention should be given to the retention of key personnel who are familiar with the installation during its operational phase. Since deferred decommissioning may continue for several decades, it is essential to document the historical knowledge represented by personnel associated with the reactor installation before final shutdown. This information should be accessible to decommissioning workers for use during active decommissioning phases.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 7.10.]

## B.10 Managementsystem

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Managementsystem“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Gewährleistung und stetige Verbesserung der Sicherheit (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Managementsystem und Sicherheitskultur des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Grundanforderungen</b>	
<p>Das Managementsystem muss alle Tätigkeiten mit Relevanz für den sicheren Betrieb, umfassen. Dabei ist dem sicheren Betrieb höchste Priorität beizumessen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.1]</p>	
<p>The licensee shall establish, implement, assess and continually improve a management system. It shall be aligned with the goals of the organization and shall contribute to their achievement. The main aim of the management system shall be to achieve and enhance safety by:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bringing together in a coherent manner all the requirements for managing the organization;</li> <li>- Describing the planned and systematic actions necessary to provide adequate confidence that all these requirements are satisfied;</li> <li>- Ensuring that health, environmental, security, quality and economic requirements are not considered separately from safety requirements, to help preclude their possible negative impact on safety.</li> </ul>	

- Ensuring that health, environmental, security, quality and economic requirements are not considered separately from safety requirements, to help preclude their possible negative impact on safety

(BNS) [/WEN 15/, DE-11]

The licensee shall ensure, that processes of the management system that are needed to achieve the goals, provide the means to meet all requirements and deliver the products of the organization are identified, and their development are planned, implemented, assessed and continually improved. The work performed in each process shall be carried out under controlled conditions, by using approved current procedures, instructions, drawings or other appropriate means that are periodically reviewed to ensure their adequacy and effectiveness.

(BNS) [/WEN 15/, DE-13]

The licensee shall ensure that the documentation of the management system includes the following:

- The policy statements of the licensee;
- A description of the management system;
- A description of the organisational structure of the licensee;
- A description of the functional responsibilities, accountabilities, levels of authority and interactions of those managing, performing and assessing work;
- A description of the interactions with relevant external organisations;
- A description of the processes and supporting information that explain how work is to be prepared, reviewed, carried out, recorded, assessed and improved.

(BNS) [/WEN 15/, DE-14]

### **Vorrangige Zielsetzungen**

Die vorrangigen Zielsetzungen des Managementsystems sind

- a) die Gewährleistung der Sicherheit,
- b) die stetige Verbesserung der Sicherheit und
- c) die Förderung und die Verbesserung der Sicherheitskultur.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.2]

### **Interaktion mit interessierten Parteien**

Die interessierten Parteien sollen identifiziert werden und es soll eine angemessene Strategie im Hinblick auf eine effektive Kommunikation und Information zu sicherheitsrelevanten Belangen festgelegt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.3]

### **Prozessorientierung**

Alle für den Betrieb der Anlage relevanten Tätigkeiten im Unternehmen oder in der Anlage sind zu identifizieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(1)]

Die Tätigkeiten, die unmittelbaren oder mittelbaren Einfluss auf den sicheren Betrieb haben, sind in Prozessen zu beschreiben. Dabei sind zu berücksichtigen

- a) die mit diesen Tätigkeiten verbundenen Gefährdungen und Risiken sowie
- b) die sicherheitsrelevanten internen und externen Anforderungen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(2)]

Prozessziele, Prozesseingaben, Prozessablauf, Prozessausgaben und Kriterien zur Prozessbewertung (z. B. Indikatoren) sind festzulegen. Schnittstellen zu anderen Prozessen sind zu identifizieren und zu regeln.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(3)]

Die am Prozessablauf beteiligten Organisationseinheiten und Funktionen (wie Beauftragte, Aufsichtsführender vor Ort, Schichtleiter) sind für die einzelnen Prozessschritte zu identifizieren und festzulegen. Sofern Tätigkeiten mit Relevanz für den sicheren Betrieb von externen Organisationen (insbesondere Herstellern, Lieferanten, sonstigen Auftragnehmern, anderen Kernkraftwerken, Betreiberorganisationen) durchgeführt werden, sind die Schnittstellen zu regeln.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(4)]

Diese Prozesse sind in einer systematischen Struktur in Form eines Prozessmodells zu gliedern.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(5)]

Werden Prozesse durch Informationsverarbeitungssysteme (Betriebsführungssysteme), wie beispielsweise bei der Störungs- und Mängelbeseitigung, Instandhaltung oder Systemfreischaltung unterstützt, sind diese qualitätsgesichert einzuführen. Gemäß ihrer jeweiligen sicherheitstechnischen Bedeutung sind sie regelmäßig und systematisch zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.4(6)]

### **Integrierter Ansatz**

Die aus den verschiedenen Unternehmensperspektiven resultierenden Anforderungen sind in den Prozessen zu berücksichtigen und in einem integrierten Ansatz zu verfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.5(1)]

Die Betreiberorganisation soll Anforderungen, die sich aus den gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerken (z. B. zum Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz) ergeben, ermitteln und in das Managementsystem integrieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.5(2)]

Hierbei sollen insbesondere auch Anforderungen aus den Bereichen Qualitätssicherung, Umgang mit Risiken, Anlagensicherung, sicherheitsorientierte Führung und MTO-Aspekte (Mensch-Technik-Organisation) berücksichtigt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.5(3)]

### **PDCA-Zyklus**

Im Sinne der stetigen Verbesserung ist der PDCA-Zyklus (Plan- Do-Check-Act-Zyklus) bei allen relevanten betrieblichen Tätigkeiten, Teilprozessen, Prozessen und auf das Managementsystem als Ganzes anzuwenden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.6]

### **Chancen und Risiken**

Im Rahmen des integrierten Ansatzes des Managementsystems sind Chancen und Risiken zu bewerten, um daraus resultierend Strategien, Ziele und Maßnahmen zu entwickeln.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.7]

### **Dokumentation des Managementsystems**

Das Managementsystem ist zu dokumentieren. Die Dokumentation zum Managementsystem muss enthalten:

- a) Unternehmens- und Anlagenpolitik,
- b) Unternehmens- und Anlagenziele,
- c) Konzeptbeschreibung des Managementsystems der Anlage,
- d) Prozessdokumentation (Prozessbeschreibungen und -anweisungen zur Sicherstellung der wirksamen Planung, Durchführung und Lenkung, Prozessmodell, Indikatoren),
- e) Aufzeichnungen von Prozessergebnissen und
- f) Aufzeichnungen von Ergebnissen aus Überwachungsmaßnahmen (Reviews, Audits).

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.8(1)]

Für die Prozessdokumentation sollte ein einheitlicher, durchgängiger Aufbau benutzt werden, der die Elemente aus Anhang A beinhaltet.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.8(2)]

Die Prozessdokumentation muss konsistent mit den darin genannten mitgeltenden Unterlagen sein. Sie ist regelmäßig auf Aktualität zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.8(3)]

Es ist ein systematisches Verfahren festzulegen und zu beschreiben, in dem Struktur, Umfang, unabhängige Prüfung und Handhabung der Dokumentation geregelt sind.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 3.8(4)]

### **Anlagen- und Prozessziele**

Die Anlagenziele sind zu entwickeln, in Form von Zielen oder Vorgaben für die relevanten Prozesse, Bereiche oder Mitarbeiter zu konkretisieren, zu kommunizieren sowie durch Maßnahmen umzusetzen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.2(1)]

Zur Entwicklung dieser Ziele sind die externen und internen Anforderungen zu ermitteln.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.2(2)]

Die Ziele müssen spezifisch, messbar, ausführbar (erreichbar), relevant und terminierbar sein. Sie sind zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.2(3)]

Wenn sich konkurrierende Ziele ergeben, hat die Anlagenleitung sicherzustellen, dass die Priorität der einzelnen Ziele festgelegt wird. Dabei sind auch Zielkonflikte, die sich aus der Ableitung der Anlagenziele aus Unternehmenszielen ergeben, zu betrachten. Die Identifizierung und das Lösen von Zielkonflikten sind systematisch durchzuführen und nachvollziehbar zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.2.2(4)]

### **Managementsystembeauftragter**

Der Managementsystembeauftragte unterstützt die Anlagenleitung bei der Entwicklung, Einführung, Messung und kontinuierlichen Verbesserung des Managementsystems. Dazu unterstützt er die Anlagenleitung bei der

- a) Konkretisierung der Anlagenpolitik sowie Anlagenziele,
- b) Umsetzung der Anlagenziele in Ziele oder Vorgaben für Prozesse, Bereiche und Mitarbeiter,
- c) regelmäßigen Überprüfung der Wirksamkeit des Managementsystems,
- d) regelmäßigen Berichterstattung zur Wirksamkeit des Managementsystems,
- e) internen Kommunikation zu den Ergebnissen und dem Entwicklungsstand des Managementsystems sowie
- f) Entwicklung und Überwachung von Schulungsmaßnahmen zum Managementsystem.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.3(1)]

Der Managementsystembeauftragte hat folgende Aufgaben und Verantwortung:

- a) Vorbereitung und Mitwirkung bei der Durchführung des jährlichen Managementreviews und dessen Dokumentation. Dazu sind die Ergebnisse aus der Überwachung und Messung gemäß 6.2 auszuwerten,
- b) Mitwirkung bei der Planung und Koordination der in 6.2 aufgeführten Überwachungsmaßnahmen,
- c) Regelmäßige Kommunikation über Wirksamkeit und Verbesserungspotenziale der Prozesse mit den Prozessbetreuern,
- d) Ermittlung von Verbesserungspotenzialen des Managementsystems und deren Kommunikation an die Anlagenleitung,
- e) Verfolgung der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen zur Erfüllung der Anlagenziele und Verbesserung des Managementsystems, einschließlich der Koordination der Lösung von Konflikten, und regelmäßige Kommunikation an die Anlagenleitung,
- f) Mitwirkung beim unternehmensinternen Erfahrungsrückfluss zum Managementsystem und
- g) Verfolgung des Standes von Wissenschaft und Technik zur Gestaltung von Managementsystemen in Kernkraftwerken.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.3(2)]

### **Prozessbetreuer**

Für jeden Prozess ist ein Prozessbetreuer zu benennen, der die Ergebnisse und die Einhaltung der Prozessvorgaben überwacht, die Entwicklung von Verbesserungsvorschlägen übernimmt und die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen unterstützt. Über die Ergebnisse seiner Überwachung und Verbesserungsvorschläge hat er den Managementsystembeauftragten zu informieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.4(1)]

Der Prozessbetreuer hat Methoden zur Überwachung der Wirksamkeit seines Prozesses einschließlich Einhaltung der Prozessvorgaben und Erreichung der Prozessziele festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.4(2)]

Die Aufgaben, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten des Prozessbetreuers sind zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.4(3)]

### **Managementsystem**

The management system should provide a common vocabulary consistent with the work being performed. All key terms used in the management system should be defined and should become an integral part of the training programme to ensure that communications and understanding are consistent throughout the organization.

(BNS) [/IAEA 06c/, Abschn. 2.13.]

The areas to be covered by various management programmes for the safe operation of plant should include, but are not limited to, the following: – staffing, – qualification and training, – commissioning, – plant operations, – maintenance, – in-service inspection, – surveillance, – fuel management, – chemistry, – safety analysis and review, – physical protection, – radiation protection, – industrial safety, – waste management and environmental monitoring, – emergency preparedness, – fire safety, – quality assurance, – human factors, – feedback of operational experience, – plant modifications, – document control and records, – management of ageing, and – decommissioning.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.2.]

An important factor in a management system is the recognition of the entire range of interactions of individuals at all levels with technology and with organizations. To prevent human and organizational failures, human factors have to be taken into account and good performance and good practices have to be supported.

(BNS) [/IAEA 06a/, Abschn. 3.14.]

### **Anpassung des Managementsystems bei der Stilllegung**

Für stillzulegende Anlagen ist das vorhandene Managementsystem dem veränderten Gefährdungspotenzial und den Erfordernissen der Stilllegung anzupassen.

(NS) [/BMU 16/, Abschn. 3]

### **Managementsystem – Stilllegung**

The management requirements that apply to the decommissioning of facilities [19, 20] also apply to the cleanup of a site. A management system for cleanup activities should be prepared as part of the decommissioning process and should be implemented by the operator using a graded approach (e.g. in terms of its scope, the level of detail of the documentation, the measures taken and the resources committed) after approval by the regulatory body. The management programme could be developed as part of, or included in, the overall decommissioning plan [2].

(NS) [/IAEA 06b/, Abschn. 5.23.]

The management system should be applied throughout the entire process [19, 20] of cleanup and release of a site from regulatory control until the final decision is made on compliance with the release criteria. The management system should be designed and implemented so as to ensure that:

- a) The objectives and the safety requirements and criteria (radiological and non-radiological) are adequately defined and met;
- b) Adequate strategies for cleanup, radioactive waste management and monitoring for compliance have been developed and implemented;
- c) Appropriate management arrangements are in place with a clear allocation of responsibilities between the operator and contractors;
- d) The required competences of staff and interfaces are in place;
- e) Adequate selection, calibration, maintenance and testing of equipment for use in appropriate monitoring techniques have been performed;
- f) Adequate control over procurement, including control over subcontractors' services, has been implemented;
- g) Appropriate sampling and measurement (in terms of locations, media, number of samples, frequency, etc.) have been performed;

- h) Verification and analysis of results have been carried out;
- i) Record keeping and reporting have been undertaken;
- j) Appropriate qualifications, experience and training of personnel involved in the cleanup and the release of sites have been ensured;
- k) Adequate financial resources are available;
- l) Adequate auditing covering internal and external audits and regulatory inspections has been performed;
- m) Measures for the detection of non-conformance, adequate corrective actions and arrangements for termination of the authorized practice have been provided.

(NS) [/IAEA 06b/, Abschn. 5.24.]

A management system should be established for the development, review and internal approval of the safety assessment for decommissioning as part of the decommissioning plan. This management system should be commensurate with the complexity of the decommissioning activities and the associated hazards and risks at the site. Typically, the management system established for decommissioning is an evolution of the management system in place during normal operations.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.32.]

The management system governing the development of the safety assessment for decommissioning should be applied using a graded approach with account taken of the factors identified in para. 3.3. The management system should be designed and implemented commensurate with the complexity of the facility, the radiological hazards and the complexity of the decommissioning activities. The management system should provide assurance that:

- a) The objectives and scope of safety assessments for decommissioning are adequately defined;
- b) Procedures governing the development of the safety assessments have been applied;
- c) Adequate strategies, methodologies (e.g. for hazard analysis) and procedures for safety assessments have been developed and implemented;
- d) Input data, assumptions, supporting information and supporting assessments are relevant and appropriate and have been documented;

- e) All relevant hazards have been identified, and appropriate normal scenarios and accident scenarios have been evaluated;
- f) Computer codes and other modelling tools are appropriate for the type of assessment and analysis being performed and have been suitably validated and verified;
- g) Reviews of the safety assessment and its supporting inputs, methodologies and modelling have been appropriately carried out, documented and reported, and any findings or recommendations have been taken into account in the safety assessment;
- h) Appropriate updating and maintenance of safety assessments are performed with due consideration of: changes in the state of the facility as decommissioning progresses; the decommissioning plan; the acquisition of new knowledge; new regulatory concerns; updates of the inventory on the basis of data from sampling and environmental monitoring; measurements of occupational doses; and radioactive releases during decommissioning activities;
- i) Personnel performing the safety assessment have appropriate qualifications, experience and training and also have clearly defined responsibilities.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.34.]

The transition from operation to decommissioning typically involves a significant change in the operator's management systems (e.g. due to the change from continuous routine operations to project based dynamic decommissioning activities with greater reliance on administrative and mitigating measures). Moreover, there is often increased reliance on contractors to perform the work. In addition, as the risks are different during decommissioning from the risks during operation, the staffing and training need to be adequate to address these different risks. All these issues should be reflected in the safety assessment (e.g. through consideration of an increased number of initiating events that are due to human error and the need for measures to prevent or to mitigate the associated consequences).

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.35.]

## B.11 Managementreview

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Managementreview“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Bewertung der Eignung, Wirksamkeit und Effizienz des Managementsystems (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Managementsystem und Sicherheitskultur des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Managementreview</b>	
Zur regelmäßigen Bewertung des Managementsystems hinsichtlich seiner Eignung, Wirksamkeit und Effizienz ist mindestens einmal pro Jahr ein Managementreview durchzuführen.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(1)]	
Die Ergebnisse aus Abschnitt 6 und 7 müssen in das Managementreview einfließen.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(2)]	
Rückmeldungen externer Organisationen sind zu bewerten.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(3)]	
In das Managementreview sollen Informationen aus dem Erfahrungsrückfluss (siehe 5.13) einfließen.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(4)]	

Im Managementreview sind die Anlagenpolitik und Anlagenziele zu bewerten und ggf. anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(5)]

Für die Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen sind die Prioritäten im Hinblick auf ihre Bedeutung für den sicheren Betrieb der Anlage festzulegen. Die Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen ist zu verfolgen und die Wirksamkeit zu bewerten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(6)]

Die Ergebnisse des Managementreviews sind zu dokumentieren. Die wesentlichen Ergebnisse sind an die Mitarbeiter und die Unternehmensleitung zu kommunizieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 4.5(7)]

**B.12 Kommunikation**

<b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Kommunikation“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Gewährleistung eines effektiven Austauschs von relevanten Informationen im Unternehmen und nach Außen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Kommunikation des Fachbereichs Zentrale Dienste (BN) Teilbereich Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation des Fachbereichs Genehmigung und Aufsicht (S)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Interne Kommunikation</b>	
<p>Kommunikationswege sind von den Führungskräften zu den Mitarbeitern und von den Mitarbeitern zu den Führungskräften festzulegen und zu praktizieren. (BNS)</p> <p>[/KTA 17/, Abschn. 5.14(2)]</p>	
<p>Für die Weitergabe der für die Durchführung sicherheitsrelevanter Tätigkeiten notwendigen Informationen ist auch ein systematischer Informationsaustausch (wie regelmäßige Früh- oder Arbeitsbesprechungen, Arbeitsvorbesprechungen) zwischen Führungskräften, Mitarbeitern, Arbeitsgruppen sowie den Schichten festzulegen und zu praktizieren.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.14(3)]</p>	

Die Effektivität der Kommunikationswege ist dadurch sicherzustellen, dass klare Kommunikationslinien geschaffen werden und eine schnelle, offene und effektive Übermittlung möglich ist.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.14(4)]

Meldungen über technische und organisatorische Befunde und Erkenntnisse der Mitarbeiter auf allen Ebenen des Unternehmens sowohl innerhalb als auch außerhalb der Führungslinie sollen unterstützt werden. Der meldende Mitarbeiter ist in überschaubarer Zeit über den Status der Abarbeitung der Meldung zu informieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.14(5)]

Managers and supervisors should talk to other individuals during workplace tours and should take these opportunities to reinforce awareness of management expectations.

(BNS) [/IAEA 06c/, Abschn. 2.17.]

Managers and supervisors should encourage and welcome the reporting by other individuals of potential safety concerns, incidents and near-misses, and accident precursors, and should respond to valid concerns promptly and in a positive manner. Where appropriate, contractors should give the same high priority to safety, especially when they are working at a facility.

(BNS) [/IAEA 06c/, Abschn. 2.18.]

Management of the operating organization at all levels should encourage and cultivate effective communication. Downward communication should provide assurance that management's direction and expectations are understood; upward communication should help encourage the identification of problems directly to management; horizontal communication should support effective work co-ordination and collaboration.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 8.1.]

## **Externe Kommunikation**

Die Kommunikation zu Externen (z. B. Herstellern, Aufsichtsbehörden, Sachverständigen, anderen Kernkraftwerken, Betreiberorganisationen, Öffentlichkeit) ist über definierte und wirksame Kommunikationswege sicherzustellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.14(6)]

In der Kommunikation zwischen Betreiber und Behörden ist ein offener Informationsaustausch und vertrauensvoller Umgang zu pflegen und zu fördern. Informationen sind nach festgelegten Regeln (z. B. Meldeverfahren, Aufsichtsgespräche) auszutauschen. Dabei sind die Informationsbedürfnisse für behördliche Aufgaben zu berücksichtigen. Insbesondere ist die Aufsichtsbehörde unverzüglich zu informieren, wenn sich auf Grund gesicherter naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse für den Betreiber ergibt, dass der Nachweis der Störfallbeherrschung in Frage gestellt sein könnte.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.14(7)]

The licensee shall ensure that there is a clear allocation of authorities and responsibilities, together with the interfaces and communication routes that will be used especially when contractors or outside organizations are used.

(BNS) [/WEN 15/, DE-07]

The roles and responsibilities of external supporting organizations (e.g. external maintenance organizations, plant vendors, research institutes and technical support organizations) should be clearly defined and understood. Where these supporting organizations play a significant role in the operation of a plant, the safety management system for the operating organization needs to embrace their activities, while at the same time ensuring that overall control and responsibility for safety rests with the operating organization as licensee.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 4.7.]

The public has the right to know the hazard which arises from a nuclear power plant. The operating organization should appropriately disseminate such information.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 4.12.]

In addition to good communications within the organization, good communications should be established with outside organizations. In particular, there should be well defined and open routes of communication with regulatory bodies (see also paras 4.1–4.4). Outside communication should also recognize the broader social framework within which the organization operates, including the maintenance of a constructive dialogue with trade unions and other groups affected by the activities of the operating organization and their representatives.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 8.4.]

An operating organization should ensure that an appropriate liaison is established between all parties involved in the design, construction, commissioning and operation of a nuclear power plant.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 8.7.]

Senior management shall identify interested parties for their organization and shall define an appropriate strategy for interaction with them.

(BNS) [IAEA 16a/, Abschn. 4.6.]

Senior management shall ensure that the processes and plans resulting from

the strategy for interaction with interested parties include:

- a) Appropriate means of communicating routinely and effectively with and informing interested parties with regard to radiation risks associated with the operation of facilities and the conduct of activities;
- b) Appropriate means of timely and effective communication with interested parties in circumstances that have changed or that were unanticipated;
- c) Appropriate means of dissemination to interested parties of necessary information relevant to safety;
- d) Appropriate means of considering in decision making processes the concerns and expectations of interested parties in relation to safety.

(BNS) [/IAEA 16a/, Abschn. 4.7.]

The operating organization should develop a public information programme to provide information on the decommissioning project.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 2.7.]

Involvement of interested parties other than the regulatory body is important in the determination of the acceptable criteria and site release end point. Consultation with interested parties could be valuable in, for example, the selection of the scenarios and definition of the institutional control measures, the critical groups and the end state of the cleanup site under consideration for release. Different approaches for involving interested parties could be applied, and one of them is through the process of assessing the impact of the release of the site on the environment. The relevant interested parties (e.g. competent authorities, interested members of the public, local or governmental authorities) also need to be involved before a final decision or authorization is given by the regulatory body.

(NS) [/IAEA 06b/, Abschn. 5.27.]

As required in Ref. [1], para. 5.13, interested parties shall be provided with an opportunity to provide comments on the final decommissioning plan prior to its approval. This should include information about the safety assessment for the planned decommissioning activities, in accordance with national legislation. The involvement of local municipalities will be particularly important during the decision making process associated with the end state of the site (or facility) following the completion of decommissioning (e.g. its redevelopment for future, possibly restricted, use). Thus the process of involvement of interested parties should include provision for engagement of local municipalities in the safety assessment for end states.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 6.1.]

As such, a process should be established so that interested parties can be provided with information, in an understandable and useful form, from the safety assessment for decommissioning so as to enable them to provide input into the regulatory body's decision making process for approval of the decommissioning plan (e.g. via public hearings or the solicitation of comments via the Internet).

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 6.2.]

**B.13 Sicherheitskultur**

<p><b>Prozessbeschreibung für den Führungsprozess „Sicherheitskultur“</b></p>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Vermittlung, Förderung und Erhalt einer sicherheitsgerichteten Grundhaltung, Verantwortung und Handlungsweise aller Mitarbeiter (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Managementsystem und Sicherheitskultur des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<p><b>Anforderungen an diesen Prozess</b></p>	
<p><b>Verknüpfung mit dem Managementsystem</b></p>	
<p>Individuals in the organization, from senior managers downwards, shall foster a strong safety culture. The management system and leadership for safety shall be such as to foster and sustain a strong safety culture.</p> <p>(BNS) [/IAEA 16a/, Requirement 12]</p>	
<p>Leadership in safety matters has to be demonstrated at the highest levels in an organization. Safety has to be achieved and maintained by means of an effective management system. This system has to integrate all elements of management so that requirements for safety are established and applied coherently with other requirements, including those for human performance, quality and security, and so that safety is not compromised by other requirements or demands. The management system also has to ensure the promotion of a safety culture, the regular assessment of safety performance and the application of lessons learned from experience.</p> <p>(BNS) [/IAEA 06a/, Abschn. 3.12.]</p>	

A safety culture that governs the attitudes and behaviour in relation to safety of all organizations and individuals concerned must be integrated in the management system. Safety culture includes: —Individual and collective commitment to safety on the part of the leadership, the management and personnel at all levels; —Accountability of organizations and of individuals at all levels for safety; —Measures to encourage a questioning and learning attitude and to discourage complacency with regard to safety.

(BNS) [/IAEA 06a/, Abschn. 3.13.]

### **Führungsverhalten und Vorbildfunktion**

The actions of managers and supervisors or team leaders have a strong influence on the safety culture within the organization. These actions should promote good working practices and eliminate poor practices. Managers and supervisors or team leaders should maintain a presence in the workplace by carrying out tours, walk-downs of the facility and periodic observations of tasks with particular safety significance.

(BNS) [/IAEA 06c/, Abschn. 2.16.]

Management, at all levels in the licensee organization, shall consistently demonstrate, support, and promote attitudes and behaviours that result in an enduring and strong safety culture. This shall include ensuring that their actions discourage complacency, encourage an open reporting culture as well as a questioning and learning attitude with a readiness to challenge acts or conditions adverse to safety.

(BNS) [/WEN 14/, Abschn. C7.1]

### **Strategie zur Förderung guter Praktiken**

Strategies to identify, disseminate information on and promote good practices should be adopted, and strategies to eliminate poor practices should be adopted. Such strategies should involve the balanced use of appropriate incentives and sanctions. To be effective, these strategies should be well understood and should be applied consistently and fairly throughout the organization.

(BNS) [/IAEA 06c/, Abschn. 2.19.]

The principal parties shall promote and maintain safety culture by: (a) Promoting individual and collective commitment to protection and safety at all levels of the organization; (b) Ensuring a common understanding of the key aspects of safety culture within the organization; (c) Providing the means by which the organization supports individuals and teams in carrying out their tasks safely and successfully, with account taken of the interactions between individuals, technology and the organization; (d) Encouraging the participation of workers and their representatives and other relevant persons in the development and implementation of policies, rules and procedures dealing with protection and safety; (e) Ensuring accountability of the organization and of individuals at all levels for protection and safety; (f) Encouraging open communication with regard to protection and safety within the organization and with relevant parties, as appropriate; (g) Encouraging a questioning and learning attitude, and discouraging complacency, with regard to protection and safety; (h) Providing means by which the organization continually seeks to develop and strengthen its safety culture.

(BNS) [/IAE 14/, Abschn. 2.51.]

The RPP covers the main elements contributing to protection and safety, and is therefore a key factor for the development of a safety culture, “to encourage a questioning and learning attitude to protection and safety and to discourage complacency”.

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 5.10]

Plant personnel shall be required to report abnormal events and be encouraged to report internally near misses relevant to the safety of the plant.

(BNS) [/WEN 14/, Abschn. J3.2]

### **Fremdpersonal**

The licensee shall ensure that its suppliers and contractors whose operations may have a bearing on the safety of the nuclear facility comply with C7.1 and C7.2 to the appropriate extent.

(BNS) [/WEN 14/, C7.3]

## **Bewertung**

Senior management shall regularly commission assessments of leadership for safety and of safety culture in its own organization.

(BNS) [/IAEA 16a/, Requirement 14]

Senior management shall ensure that self-assessment of leadership for safety and of safety culture includes assessment at all organizational levels and for all functions in the organization. Senior management shall ensure that such self-assessment makes use of recognized experts in the assessment of leadership and of safety culture.

(BNS) [/IAEA 16a/, Abschn. 6.9.]

Senior management shall ensure that an independent assessment of leadership for safety and of safety culture is conducted for enhancement of the organizational culture for safety (i.e. the organizational culture as it relates to safety and as it fosters a strong safety culture in the organization).

(BNS) [/IAEA 16a/, Abschn. 6.10.]

The results of self-assessments and independent assessments of leadership for safety and of safety culture [1] shall be communicated at all levels in the organization. The results of such assessments shall be acted upon to foster and sustain a strong safety culture, to improve leadership for safety and to foster a learning attitude within the organization.

(BNS) [/IAEA 16a/, Abschn. 6.11.]

<b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Instandhaltung“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	<p>Festzulegen welche Instandhaltungsmaßnahmen zu welchen Zeitpunkten für die einzubeziehenden Systeme, Komponenten und Einrichtungen durchzuführen sind, um Ausfälle sicherheitstechnisch wichtiger Systeme und Komponenten zu verhindern und deren Alterung frühzeitig zu erkennen. (BNS)</p> <p>Sicherstellen einer qualitätsgesicherten Planung und sicheren Abwicklung der Revisionstätigkeiten (BN)</p> <p>Erkannte Abweichungen vom Sollzustand an technischen und administrativen Einrichtungen (z. B. betriebliche Anweisungen, BHB, Prüfsysteme, Betriebsführungssystem) der Anlage zu erfassen und deren Beseitigung entsprechend ihrer Dringlichkeit zu veranlassen und zu verfolgen. (BNS)</p> <p>Sicherstellen, dass die Instandhaltungsarbeiten termingerecht und qualitätsgesichert erledigt werden (BNS)</p> <p>Planung und Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen einschließlich der Freischaltmaßnahmen entsprechend den jeweiligen Sicherheitsanforderungen (BNS)</p> <p>Nachweis der ordnungsgemäßen Funktion, der Integrität, der Stabilität und des ordnungsgemäßen Zustands der im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren als sicherheitstechnisch wichtig festgelegten Systeme, Komponenten und Einrichtungen sowie der Einrichtungen zur Überwachung der sicherheitstechnisch wichtigen Grenzwerte (BNS)</p>
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	<p>Fachbereiche Maschinentechnik und Elektrotechnik (BN)</p> <p>Teilbereiche Maschinentechnik und Elektrotechnik des Fachbereichs Restbetrieb (S)</p>

## Anforderungen an diesen Prozess

### Instandhaltungsstrategie

Für Systeme, Komponenten und Einrichtungen mit Bedeutung für den sicheren Betrieb sind die Instandhaltungsmaßnahmen in einem Instandhaltungsprogramm festzulegen. Diese Instandhaltungsmaßnahmen sind auf Basis von Durchführungsanweisungen (z. B. Instandhaltungsanweisung, Arbeitsauftrag) auszuführen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.1(2)]

Das Instandhaltungsprogramm ist bezüglich Umfang und Inhalten anhand aktueller Erkenntnisse (z. B. aus der Überwachung hoch beanspruchter technischen Einrichtungen, Diagnoseergebnissen, Ausfallstatistiken und Betriebserfahrungen) regelmäßig zu bewerten und anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.1(3)]

### Störmeldungen

In der Anlage muss ein zentrales System vorhanden sein, in dem Abweichungen vom Sollzustand der technischen und administrativen Einrichtungen der Anlage aufgenommen werden. Jeder Mitarbeiter muss über diese Abweichungen Störmeldungen veranlassen oder selbst verfassen können.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.3(2)]

Die Störmeldung ist aus sicherheitstechnischer Sicht zu klassifizieren, um die Dringlichkeit der Abarbeitung festzulegen. Dabei ist auch die Meldepflicht gemäß AtSMV zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.3(3)]

Mit dem zentralen System sind die Zuständigen über die anstehenden Störmeldungen zu informieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.3(4)]

Die Störmeldungen sind darüber hinaus in den systematischen Informationsaustausch entsprechend 5.14 (3) einzubringen (z. B. Frühbesprechung) und zu erläutern. In diesem Zusammenhang ist die technische Klärung einer Organisationseinheit eindeutig zuzuordnen und die weitere Abarbeitung festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.3(5)]

Die Abarbeitung ist bis zur endgültigen Beseitigung zu verfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.3(6)]

### **Planung und Durchführung von Instandhaltungsarbeiten**

Es ist zu regeln, für welche Tätigkeiten das Arbeitserlaubnisverfahren anzuwenden ist.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(2)]

Im Arbeitserlaubnisverfahren sind die Arbeiten so klar und detailliert zu beschreiben, dass das beteiligte Personal fehlerfrei arbeiten kann. Für die Arbeitsdurchführung benötigte Dokumente wie Instandhaltungs-, Prüfanweisungen oder Vorprüfunterlagen sind zu benennen. Die Beschreibung der Maßnahmen für die Anlagensicherheit und den Arbeitsschutz sind anzufügen. Vor Beginn der Arbeiten sind die geplanten Tätigkeiten und die dazugehörigen Maßnahmen zu prüfen und freizugeben.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(3)]

Durch den Schichtleiter erfolgt die Freigabe der Arbeitsdurchführung. In der Revision darf die Freigabe zur Arbeitsdurchführung innerhalb von für die Freischaltung freigegebenen Systembereichen von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern (z. B. Freischaltbüro, Revisionsbüro) erteilt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(4)]

Für die vorgesehenen Arbeiten sind die Zuständigkeiten festzulegen. Diese Arbeiten sind einer technischen Klärung zu unterziehen. Darin sind die eigentlichen Tätigkeiten, die dafür notwendigen Maßnahmen für die Anlagen- und Personensicherheit und die Notwendigkeit von Freischaltungen zu prüfen und festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(5)]

Tätigkeiten sind so zu planen, dass sie mit der geforderten Qualität termingerecht erledigt werden können.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(6)]

Erfolgen im Rahmen der Instandhaltung Fertigungen oder Montagen (z. B. Reparaturschweißungen, Nachbearbeitung von Teilen, Setzen von Dübeln, etc.), so sind die produktbezogenen Qualitätssicherungsanforderungen der KTA 1401 zu beachten. Sofern Mess- und Prüfmittel eingesetzt werden, müssen diese den Anforderungen nach Abschnitt 9 der KTA 1401 genügen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(7)]

Bei der Planung von Instandhaltungsmaßnahmen sind die Erfordernisse des Strahlenschutzes frühzeitig einzubeziehen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(8)]

Die erforderlichen Funktionsprüfungen im Rahmen der jeweiligen Tätigkeiten sind klar zu beschreiben.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(9)]

Die Arbeiten sind entsprechend der Detailplanung durchzuführen. Wird bei der Arbeitsdurchführung festgestellt, dass sich die Arbeiten nicht nach den vorgegebenen Planungen durchführen lassen, sind die Arbeiten einzustellen und die Planungen mit den dafür Zuständigen zu ändern.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(10)]

Die Aufsichtsführenden vor Ort müssen über Kenntnisse verfügen, dass sie die ordnungsgemäßen Ausführungen beurteilen können. Sie haben sich in ihrem Arbeitsbereich im Rahmen ihrer Möglichkeiten davon zu überzeugen, dass die von anderen Stellen wie der Schicht durchgeführten Maßnahmen zum Arbeitsschutz (z. B. Freischaltungen) durchgeführt sind und sie haben sicherzustellen, dass die von ihnen selbst zu veranlassenden Maßnahmen umgesetzt sind. Darüber hinaus müssen sie die Arbeitsausführenden in die Tätigkeiten und die getroffenen Maßnahmen einweisen sowie sicherstellen, dass diese eingehalten werden. Sie haben die Verwendung von zugelassenen Hilfs- und Betriebsstoffen (z. B. Chemikalien, Klebebänder) und Werkzeugen sicherzustellen. Sofern Mess- und Prüfmittel eingesetzt werden, müssen diese den Anforderungen nach KTA 1401, Abschnitt 9 "Mess- und Prüfmittel" genügen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(11)]

Sofern im Rahmen der Instandhaltungstätigkeit fehlerhafte Teile festgestellt werden, sind diese zu kennzeichnen, von der Wiederverwendung auszuschließen und bis zur Klärung des Sachverhaltes aufzubewahren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(12)]

Nach Abschluss der Tätigkeiten ist eine Funktionsprüfung durchzuführen, die anforderungsgerecht die erforderliche Funktionsbereitschaft der betroffenen Komponenten und Systeme zeigt. Die Fertigstellung der Tätigkeiten ist nach deren Abschluss umgehend zurückzumelden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(13)]

Im Sicherheitssystem ist die vorbeugende Instandhaltung während des Leistungsetriebs (VIB) nur an Teilsystemen oder Komponenten von Stand-by-Systemen zulässig.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(14)]

Bei der Festlegung der Zeiten der VIB darf die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion nicht wesentlich beeinflusst werden. Dabei sind die Prüfzeiten der anderen Redundanzen zu beachten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(15)]

Bei der Planung der VIB-Maßnahmen sind die Voraussetzungen und Bedingungen zum Betreiben der Anlage, wie sie im Betriebshandbuch beschrieben werden, zu berücksichtigen. Während der Durchführung von VIB-Maßnahmen sind geplante Abweichungen von Normalbetriebszuständen und -parametern zu vermeiden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(16)]

Bei der VIB müssen Auswirkungen auf die Verfügbarkeit anderer Sicherheitseinrichtungen ausgeschlossen sein. Die notwendigen Freischaltungen haben so zu erfolgen, dass im Bedarfsfall eine zügige Normalisierung möglich ist.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(17)]

Die im Zusammenhang mit der VIB auftretenden Nichtverfügbarkeitszeiten und -gründe sowie der Anlagenzustand sind zu dokumentieren und auszuwerten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.4(18)]

The licensee shall prepare, and implement documented programmes for maintenance, testing, surveillance and inspection of SSCs and other equipment significant to safety to ensure that their availability, reliability and functionality remain in accordance with the safety case for decommissioning. The programmes shall take into account operational limits and conditions (OLCs) and be re-evaluated in the light of experience and the continuous changes of the facility during decommissioning.

(BNS) [/WEN 15/, DE-42]

The licensee shall address the ageing of SSCs and other equipment significant to safety by establishing, if necessary, provisions for their maintenance, testing and inspection.

(BNS) [/WEN 15/, DE-43]

The licensee shall record, store, analyse and review data on maintenance, testing, surveillance, inspection of SSCs and other equipment relevant for safety. Where necessary corrective measures such as repair, replacement or changes in the maintenance programme shall be implemented.

(BNS) [/WEN 15/, DE-44]

### **Sicherheitsmaßnahmen**

Für die Planung und Durchführung von Sicherheitsmaßnahmen sind Verfahren festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(2)]

Bei Freischalt- und Normalisierungsmaßnahmen ist die Planung einer unabhängigen Kontrolle zu unterziehen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(3)]

Der Schichtleiter gibt die Freischaltung frei, nachdem er geprüft hat, dass die dafür notwendigen Voraussetzungen wie die erforderliche Verfügbarkeit von Sicherheitseinrichtungen im jeweiligen Anlagenzustand erfüllt sind.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(4)]

In der Revision kann die Freigabe zur Freischaltung und Normalisierung von Komponenten oder Teilsystemen innerhalb von für die Freischaltung freigegebenen Systembereichen von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern (z. B. Freischaltbüro, Revisionsbüro) erteilt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(5)]

Die freigeschalteten Anlagenteile sind mit einer Kennzeichnung auf der Warte und vor Ort zu versehen und falls erforderlich gegen unbeabsichtigte Rückschaltung zu sichern.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(6)]

Änderungen in der Freis haltplanung müssen der gleichen Qualitätssicherung unterliegen wie neue Freis haltungen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(7)]

Nach entsprechender Rückmeldung des Abschlusses der Tätigkeiten entsprechend 5.2.4 (13) veranlasst der Schichtleiter die Normalisierung zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft. Die Normalisierung innerhalb von für die Freis haltung freigegebenen Systembereichen darf auch von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern (z. B. Freis haltbüro, Revisionsbüro) veranlasst werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.5(8)]

### **Wiederkehrende Prüfungen**

Sicherheitstechnisch wichtige Systeme, Komponenten und Einrichtungen sowie die Verfügbarkeitskenngößen der Sicherheitsspezifikation (siehe KTA 1201, Abschnitt 7.1 g)) sind in festgelegten Prüfzyklen wiederkehrend zu prüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(2)]

Der Umfang und die Inhalte der Prüfungen sind regelmäßig zu bewerten und an aktuelle Erkenntnisse anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(3)]

Wiederkehrende Prüfungen sollten soweit möglich die Bedingungen des Anforderungsfalls repräsentieren. Dementsprechend ist der Anlagenzustand zu wählen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(4)]

Wiederkehrende Prüfungen sollten möglichst integral und überlappend durchgeführt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(5)]

Falls das Prüfergebnis außerhalb der zulässigen Abweichungen liegt und Rückwirkungen auf die Auflagen und Bedingungen zum Leistungsbetrieb der Anlage hat, ist umgehend durch den Schichtleiter festzustellen, ob daraus Verfügbarkeitseinschränkungen für das Sicherheitssystem resultieren. Zudem ist eine detaillierte Bewertung durch die zuständige Fachabteilung vorzunehmen. Mit dem Vorliegen der detaillierten Bewertung sind die endgültigen Maßnahmen festzulegen. Abweichungen im Rahmen von Wiederkehrenden Prüfungen sind zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(6)]

Mess- und Prüfmittel, die bei Prüfungen eingesetzt werden, müssen den Anforderungen nach KTA1401, Abschnitt 9 "Mess- und Prüfmittel" genügen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.2.6(7)]

### **Instandhaltung im Falle eines Sicheren Einschlusses**

In the case of deferred dismantling, structures and systems may have to perform for longer periods than their accepted design life. This is important for active containment devices. Care should be taken to ensure that proper maintenance is performed and to assess their integrity and efficiency regularly. Similar considerations may also apply to non-radiological hazards that may arise in the installation, including those due to toxic materials, flammable liquids or vapours, heavy metals or asbestos.

(S) [/IAEA 99a/, Abschn. 6.11.]

Maintenance may be important during deferred decommissioning since part of the safety of the installation may rely on systems that have to retain their capability to perform for extended periods of time. Periodical monitoring of all the safety related components of the installation should be incorporated into the decommissioning plan.

(S) [/IAEA 99a/, Abschn. 6.21.]

## B.15 Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen

<b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherstellen, dass Brennelemente und andere Kernbauteile wie Steuerelemente, Drosselkörper etc. von ihrer Anlieferung bis zum Abtransport sicher gehandhabt, sicher gelagert und sicher im Reaktor verwendet werden (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Betrieb und die Teilbereiche Physik und Strahlenschutz des Fachbereichs Überwachung (BN)  Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Restbetrieb und die Teilbereiche Physik und Strahlenschutz des Fachbereichs Überwachung (S)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Handhabung von Brennelementen und anderen Kernbauteilen</b>	
Die Brennelemente und Steuerelemente müssen eindeutig gekennzeichnet sein. Die Lagerung und der Einsatz müssen aufgezeichnet und verfolgt werden. Der Einsatz der Drosselkörper kann auch über Schrittfolgepläne verfolgt werden.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(2)]	

Vor Aufnahme einer Brennelement- bzw. Kernbauteil-Handhabung muss die Tätigkeit geplant, geprüft und freigegeben sein. Bei der Planung sind die Anforderungen der atomrechtlichen Genehmigung, der Strahlenschutzverordnung sowie der KTA-Regeln 3101.1-3, 3107 und 3602 zu beachten. Die Planung muss auch die Beherrschung der Störfälle, die bei den Tätigkeiten auftreten können, berücksichtigen. Für das Ausführen der Tätigkeiten müssen schriftliche Ablaufregelungen/Verfahrensanweisungen vorliegen. Die Hebezeuge und Lastanschlagpunkte müssen die Anforderungen nach KTA 3902, 3903 und 3905 erfüllen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(3)]

Für die Auslegung von Reaktorkernen (Brennelementnachladung oder -umladung) sind Randbedingungen und physikalische Parameter (sicherheitstechnische Rahmenbedingungen) festzulegen, innerhalb dessen die Kernauslegung sicherheitstechnisch zulässig ist. Für jeden Betriebszyklus ist mit dem Beladeplan die Einhaltung dieser Anforderungen nachzuweisen.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(4)]

Vor der erstmaligen Handhabung eines Brennelements oder anderen Kernbauteils in der Anlage und vor seinem erstmaligen Einsatz in den Reaktorkern muss nachgewiesen sein, dass es mit den Genehmigungsanforderungen und den Spezifikationen übereinstimmt. Die entsprechende Dokumentation (z. B. Bescheinigung über die Fertigungsendprüfung, Fertigungsdokumentation, Eingangsprüfung, Gutachterbestätigung etc.) muss vorliegen.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(5)]

Brennelemente und andere Kernbauteile sind vor ihrem ersten Einsatz im Reaktorkern einer Kontrolle zu unterziehen. Durch stichprobenartige Prüfungen ist sicherzustellen, dass die Brennelemente und anderen Kernbauteile bei ihrem Wiedereinsatz in einem ordnungsgemäßen Zustand sind.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(6)]

Bei der Handhabung von Brennelementen sind die KTA-Regeln 3107 und 3602 zu berücksichtigen. Die Handhabung hat nach vorgegebenen Schrittfolgeplänen zu erfolgen. Nach der Beendigung des gesamten Handhabungsvorgangs ist der erreichte Zustand zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(7)]

Die Handhabung hat so zu erfolgen, dass Beschädigungen verhindert, Sauberkeit sichergestellt, Fremdkörper-Eintrag verhindert, Kontaminationen vermieden und die Strahlenexposition des Personals minimiert werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(8)]

Die Handhabungstätigkeiten sind mit der Warte abzustimmen. Brennelementhandhabungen im Lagerbecken und im Reaktordruckbehälter sind in Kommunikation mit der Warte durchzuführen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(9)]

Die Lagerung hat an vorher festgelegten Lagerplätzen und Lagerpositionen zu erfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(10)]

Für Transporte in und von der Anlage sind zugelassene Transportbehälter erforderlich. Es ist ein Transportbereitstellungsplan vorzusehen, mit dem sichergestellt wird, dass die Anforderungen an den Transport erfüllt werden, Rückwirkungen durch die Behälterhandhabung auf die Anlage sind zu berücksichtigen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.11(11)]

### **Decommissioning – Fuel removal**

The removal of spent fuel from the reactor installation at the end of its operational lifetime should preferably be performed as part of operations or as one of the initial activities in decommissioning. Its timely removal from the installation is beneficial and will simplify monitoring and surveillance requirements. The time for fuel removal will vary considerably, depending upon the type and size of the reactor, the condition of the fuel, and also on the constraints for its transport and off-site management. Other activities associated with decommissioning may be conducted concurrently with fuel removal, but potential interference should be evaluated.

(NS) [IAEA 99a/, Abschn. 6.4.]

<p><b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Reststoff- und Abfallmanagement“</b></p>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	<p>Handhabung von radioaktiven Reststoffen (BNS)</p> <p>Reduzierung des Aufkommens radioaktiven Abfalls mit Hilfe angemessener Betriebsverfahren (BNS)</p>
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	<p>Fachbereich Nukleare Ver- und Entsorgung (BNS) und Teilbereich Abfallbehandlung des Fachbereichs Rückbau (S)</p>
<p><b>Anforderungen an diesen Prozess</b></p>	
<p><b>Umgang mit radioaktiven Abfällen</b></p>	
<p>Es ist ein Abfallkonzept zur sicheren Handhabung von radioaktiven Abfällen entsprechend der Richtlinie Radioaktive Reststoffe zu erstellen und zu implementieren. Dieses Konzept hat die Sammlung, Trennung, Konditionierung, den Transport und die Lagerung des radioaktiven Abfalls zu umfassen. Die Bestandsführung der radioaktiven Abfälle ist entsprechend StrlSchV durchzuführen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.12(1)]</p>	
<p>Die Behandlung und Zwischenlagerung radioaktiven Abfalls sind in Abstimmung mit den Anforderungen für eine sichere Zwischenlagerung und Endlagerung (Annahmespezifikation) durchzuführen und zu kontrollieren. Die Dokumentationen zur Abfallentstehung und Abfallklassifizierung als auch zur Abfalllagerung, -behandlung und zur Endlagerung sind aufzubewahren.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.12(2)]</p>	

### **Financing of decommissioning**

It shall be ensured that adequate financial resources to cover the costs associated with safe decommissioning, including management of the resulting waste, are available when necessary.

(S) [/IAE 14b/, Abschn. 6.1.]

### **Radioactive waste management in decommissioning**

Radioactive waste, arising from operational activities, that remains at the facility and radioactive waste that is generated during decommissioning shall be disposed of properly [3]. If disposal capacity is not available, radioactive waste shall be stored safely in accordance with the relevant requirements [10].

(NS) [/IAE 14b/, Abschn. 8.7.]

Prior to starting decommissioning, the licensee shall ensure the availability of adequate processing and storage capabilities and transport packages for the radioactive waste.

(NS) [/IAE 14b/, Abschn. 8.8.]

The licensee shall ensure traceability for all waste generated during decommissioning. The licensee shall maintain up to date records of the waste generated, stored in the facility, or transferred to another authorized facility, specifying its quantities, characteristics, treatment methods and destination.

(NS) [/IAE 14b/, Abschn. 8.9.]

If operational radioactive waste or nuclear fuel is present in the facility after its permanent shutdown, such material shall be removed prior to the conduct of decommissioning actions and shall be transported to an authorized facility in compliance with the applicable transport regulations [11]. In case such removal is not possible during the period of transition between permanent shutdown and the granting of the authorization for decommissioning, the approved final decommissioning plan shall address the removal of these materials as part of decommissioning (during initial phases of immediate dismantling or during the preparatory phase for safe storage). In both cases, the management of such material shall be carried out in accordance with the relevant requirements [10].

(NS) [/IAE 14b/, Abschn. 8.10.]

### **Legal and organizational framework**

The management of radioactive waste may entail the transfer of the waste from one operating organization to another, or from one State to another. Such transfers create interdependences in legal responsibilities as well as physical interdependences in the various steps in the management of radioactive waste. The legal framework should include provisions to ensure a clear allocation of responsibility for safety throughout the entire waste management process (including provisions for regulatory control and authorization), in particular with respect to the long term storage of radioactive waste and with respect to its transfer between operating organizations.

(NS) [/IAEA 16b/, Abschn. 3.6.]

There should be sufficient capacity to process all waste generated, and storage capacity should be sufficient to take account of uncertainties in the availability of facilities for the processing and disposal of waste. In judging the sufficiency of capacity, account should be taken of uncertainties in processes, reliability and availability of systems and the possible need for redundancy.

(NS) [/IAEA 16b/, Abschn. 3.11.]

## **Responsibilities of the operating organization**

Responsibilities of the operator: "Operators shall be responsible for the safety of pre-disposal radioactive waste management facilities or activities. The operator shall carry out safety assessments and shall develop a safety case, and shall ensure that the necessary activities for siting, design, construction, commissioning, operation, shut-down and decommissioning are carried out in compliance with legal and regulatory requirements."

(NS) [/IAEA 16b/, Requirement 4 of GSR Part 5]

In some instances, the operating organization may be the owner of the radioactive waste, while in other cases the owner may be a separate organization or operating unit. If the owner and the operating organization are separate, the interface between the responsibilities of the owner and those of the operating organization should be clearly defined, agreed on and documented. Ownership of the waste should be clearly specified. Information on any change in ownership of the radioactive waste or in the relationship between the owner and the operating organization of the waste management facility should be provided to the regulatory body and, as required, to governmental bodies. For example, the operating organization of a nuclear power plant that does not have complete responsibility for all aspects of the pre-disposal management of waste should cooperate with and harmonize its approach with that of the regulatory body and the operating organization of the waste management facility (where necessary) to ensure that the management of radioactive waste generated at the plant is appropriately planned and safely conducted.

(NS) [/IAEA 16b/, Abschn. 3.20.]

The responsibilities of the operating organization of a radioactive waste management facility typically include the following:

- (a) Application to the regulatory body, including submission of an acceptable safety case, to obtain regulatory approval for the radioactive waste management facility or activity.
- (b) The conduct of appropriate radiological impact assessments and non-radiological environmental impact assessments in support of the application for a licence, and the conduct of periodic safety reviews.

- (c) The development of operational limits and conditions and controls, including waste acceptance criteria of the waste management facility consistent with the safety case, for approval by the regulatory body.
- (d) The conduct of all activities in accordance with the requirements of the safety case, the licence conditions and the applicable regulations.
- (e) The development and application of procedures for the receipt, storage and processing of radioactive waste.
- (f) Planning for the possible long term storage of radioactive waste after the nuclear power plant or research reactor has been decommissioned.
- (g) Ensuring that the information recorded at a particular step in the waste management process is sufficient to demonstrate compliance with the downstream waste acceptance criteria (e.g. the safety case for disposal of the waste).
- (h) Management of the information required either to support any later onward disposition and/or storage of the radioactive waste or to support the decommissioning of that waste management facility, especially where such decommissioning may take place many decades after operations have ceased.
- (i) The provision of periodic reports as required by the regulatory body (e.g. information on the actual inventory of radioactive waste, on any transfers of radioactive waste into and out of the facility, including material cleared from regulatory control, and on any events that occur at the facility and which have to be reported to the regulatory body) and communication with relevant interested parties and the public.
- (j) The development and implementation of measures that will control the generation of radioactive waste, in terms of its volume and activity content, to the minimum practicable.
- (k) Ensuring that radioactive waste is processed in a manner that complies with the acceptance criteria for storage and disposal as well as with transport requirements. In situations where acceptance criteria for disposal are not yet available, ensuring that the management of radioactive waste is based on reasonable assumptions for the anticipated disposal option, including provisions for waste characterization in order to supply data for future decisions with respect to disposal, and making provisions for relocating the radioactive waste for storage and/or disposal.
- (l) Ensuring that high level waste, including spent fuel declared as radioactive waste, is managed appropriately with account taken of its high activity, heat

generation and potential for criticality [33]. Appendix I provides a listing of the typical properties and characteristics that should be considered for waste packages and spent nuclear fuel declared as waste.

(m) Due consideration and decision making in the following cases:

- (i) The management of waste if no disposal option is available;
- (ii) The management of waste that would need to be stored over long periods of time prior to its disposal;
- (iii) The management of waste in the case of storage for radioactive decay with the objective of clearance of the waste from regulatory control or reclassification of the waste.

(BNS) [IAEA 16b/, Abschn. 3.21.]

The licensee shall develop, document and implement arrangements to characterise, segregate and manage the particularly large quantities and different types of radioactive waste and of other material that are produced during decommissioning, in accordance with the requirements set by the national regulatory authority and with the national waste management strategy.

(BNS) [WEN 15/, DE-38]

The licensee shall develop, document and implement optimized arrangements to segregate radioactive waste and reduce its volume in accordance with the requirements set by the national legal framework and with the national waste management strategy.

(BNS) [WEN 15/, DE-39]

The licensee shall keep accurate records of any radioactive decommissioning waste and material removed from regulatory control. The records shall be kept in accordance with national records retention requirements.

(BNS) [WEN 15/, DE-40]

**Safety and security**

Requirements in respect of security measures: “Measures shall be implemented to ensure an integrated approach to safety and security in the predisposal management of radioactive waste.”

(NS) [/IAEA 16b/, Requirement 5 of GSR Part 5]

System of accounting for and control of nuclear material: “For facilities subject to agreements on nuclear material accounting, in the design and operation of predisposal radioactive waste management facilities the system of accounting for and control of nuclear material shall be implemented in such a way as not to compromise the safety of the facility.”

(NS) [/IAEA 16b/, Requirement 21 of GSR Part 5]

**Interdependences**

Interdependences: “Interdependences among all steps in the predisposal management of radioactive waste, as well as the impact of the anticipated disposal option, shall be appropriately taken into account.”

(NS) [/IAEA 16b/, Requirement 6 of GSR Part 5]

## **The safety case and safety assessment**

Long term storage of radioactive waste at the reactor site, e.g. after the nuclear power plant or research reactor has been decommissioned or permanently shut down, requires special consideration in the safety case [12, 40, 41]. The safety case should take into consideration the establishment of an ageing management programme, the assessment of passive safety features, package and packaging requirements, the retention of records, the establishment and maintenance of emergency arrangements, the decommissioning plan, and means for monitoring and inspection. The safety case should also consider possible degradation of engineered features and the need for continuing availability of maintenance systems, changes to the stored waste and uncertainties in parameters and models used, including the anticipated timescales of storage.

(NS) [/IAEA 16b/, Abschn. 5.9.]

In order to determine appropriate arrangements for the handling, processing and storage of radioactive waste, consideration should be given to the following:

- (a) The origin of the waste, the waste type and the physical state of the raw waste (solid, liquid or gaseous);
- (b) The criticality risk [33];
- (c) The radiological properties of the waste (e.g. half-life, activity and concentration of radionuclides, dose rates from the waste, heat generation);
- (d) Other physical properties (e.g. size, mass, compactibility);
- (e) Chemical properties (e.g. the composition of raw waste, water content, solubility, corrosiveness, combustibility, gas generation properties, chemical toxicity);
- (f) Biological properties (e.g. biological hazards associated with the waste);
- (g) Intended methods of processing, storage and disposal.

(NS) [/IAEA 16b/, Abschn. 6.18.]

### **Storage of radioactive waste**

Storage of radioactive waste: "Waste shall be stored in such a manner that it can be inspected, monitored, retrieved and preserved in a condition suitable for its subsequent management. Due account shall be taken of the expected period of storage, and, to the extent possible, passive safety features shall be applied. For long term storage in particular, measures shall be taken to prevent degradation of the waste containment."

(NS) [/IAEA 16b/, Requirement 11 of GSR Part 5]

### **Waste management**

Significant reductions in volumes of radioactive waste can be achieved through decontamination programmes, controlled dismantling techniques, contamination control, sorting of waste materials, effective processing and, in some cases, administrative controls or internal audits. Reuse and recycle strategies have the potential of reducing the amounts of wastes to be managed. Similarly, the release of low activity materials from regulatory control (clearance) as ordinary waste or for reuse and recycle can also substantially reduce the amount of material which has to be considered waste.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.21.]

The radiation exposure to workers and the public may vary according to the waste minimization strategy. An integrated approach should be used to balance waste minimization goals with the objective of keeping radiation exposures as low as reasonably achievable.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.22.]

The waste management plan should address the question whether existing waste management systems are capable of coping with anticipated decommissioning waste that arises during decontamination, dismantling and demolition. If not, new facilities may have to be provided.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.23.]

In managing the waste from decommissioning, several factors should be considered. These include:

- (a) the amount, category and nature of the waste that will be generated during decommissioning (relatively large quantities of radioactive waste may be generated in a short time);
- (b) the possibilities for removal of waste from the regulatory control regime;
- (c) the possibilities for the reuse and recycling of materials, equipment and premises;
- (d) the generation of secondary waste in the decommissioning process and its minimization to the extent practicable;
- (e) the presence of non-radiological hazardous materials, e.g. asbestos;
- (f) the availability of waste recycling or treatment plants, storage facilities and disposal sites;
- (g) any special requirements for the packaging and transportation of radioactive wastes, e.g. activated materials;
- (h) the traceability of the origin and nature of the wastes arising from the decommissioning process; and
- (i) the potential impact of the wastes on the workers, the public and the environment.

(NS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.25.]

A large part of the wastes and other materials arising during the decommissioning process may be sufficiently low in activity concentration for regulatory control to be wholly or partly removed. Some wastes may be suitable for disposal in normal landfill sites while some materials, such as steel and concrete, may be suitable for recycling or reuse outside the nuclear industry. The removal of regulatory controls shall be done in compliance with criteria established by the national regulatory authority. Guidance on criteria for the removal of regulatory controls and on the management of the regulatory process for removal of controls is being developed in other IAEA safety standards.

(NS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.26.]

<p><b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Betrieb/Nachbetrieb/Restbetrieb“</b></p>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Das sichere Fahren des Kernkraftwerks unter Beachtung der vorliegenden Genehmigungen, deren Auflagen sowie der vorhandenen schriftlichen, betrieblichen Regelungen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Betrieb (BN) Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Restbetrieb (S)
<p><b>Anforderungen an diesen Prozess</b></p>	
<p><b>Fahren der Anlage</b></p>	
<p>Die auf der Warte oder in der Notsteuerstelle tätigen Personen, welche die Anlagen überwachen und Schalthandlungen anweisen, müssen die Fachkunde für Schichtleiter, Schichtleitervertreter oder Reaktorfahrer entsprechend der BMU-Richtlinie für den Fachkundenachweis von Kernkraftwerkspersonal besitzen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(2)]</p>	
<p>Die Tätigkeiten des Schichtpersonals im bestimmungsgemäßen Betrieb, Störfällen, anlageninternen Notfällen, Kontrollgängen und soweit erforderlich für Sonderfahrweisen (z. B. Anlagenversuche), sind nach schriftlichen Anweisungen durchzuführen. Dies gilt auch für die Überwachung der Anlagenparameter sowie die Einhaltung aller Grenzwerte und Bedingungen, die Bewertung festgestellter Abweichungen, die Veranlassung korrigierender Maßnahmen (z. B. Schalthandlungen) und die Information der verantwortlichen Organisationseinheit. Schalthandlungen sind bzgl. ihrer Wirksamkeit zu überwachen und zu kommunizieren.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(3)]</p>	

Entscheidungen von besonderer Bedeutung für den Fahrbetrieb sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(4)]

An- und Abfahren, Leistungsbetrieb und Brennelementwechsel müssen so durchgeführt werden, dass Brennstabschäden möglichst vermieden und die Grenzwerte und Bedingungen für die eingesetzten Brennelemente über deren gesamte Einsatzzeit eingehalten werden.

(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(5)]

Leistungsänderungen sind in geplanter und sorgfältig kontrollierter Weise auszuführen, damit gewährleistet ist, dass der Reaktor im Bereich der festgelegten Grenzwerte und Bedingungen betrieben wird und dass die beabsichtigte Reaktion erzielt wird.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(6)]

Sonderfahrweisen (z. B. Anlagenversuche) sind nur innerhalb eines geplanten und entsprechend den gültigen Regelungen freigegebenen Verfahrens (z. B. Schichtanweisung) durchzuführen. Bei der Planung ist die sicherheitstechnische Relevanz zu bewerten. Die Qualitätssicherung und das Freigabeverfahren sind entsprechend den in der Betriebsgenehmigung festgelegten Anforderungen für die Erstellung, Prüfung und Freigabe von Fahrweisen (BHB, NHB etc.) durchzuführen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(7)]

Das Führungs- und Kommunikationsverhalten auf der Warte ist so festzulegen, dass die Handlungen sicher ausgeführt werden können.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(8)]

Die Mindestbesetzung der Schichtgruppen und die Mindestbesetzung der Warte und deren Soll-Qualifikation (z. B. Schichtleiter) sind für die in Betrieb befindliche Anlage und bei kalt unterkritischer Anlage so festzulegen, dass für alle Betriebszustände und für unerwartete Situationen sowie für die Bewältigung aller der Schicht zugeordneten

Aufgaben (z. B. Notfallschutz, Brandschutz, Revision, Brennelementwechsel), die notwendigen Tätigkeiten durchgeführt werden können. Für den Fall des Unterschreitens der Mindestbesetzung sind Vorgehensweisen vorzusehen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(9)]

Die für den Betrieb der Anlage wichtigen Informationen (z. B. Betriebshandbuchänderungen, neue Schichtanweisungen), sind über ein formelles Kommunikationssystem an die Schichten zu übermitteln. Die Kenntnisnahme dieser Informationen ist durch das Schichtpersonal nachvollziehbar zu bestätigen. Art und Umfang der im Wartebereich für das Betreiben der Anlage bereitzuhaltenden Unterlagen ist festzulegen und regelmäßig zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(10)]

Schichtanweisungen sind regelmäßig auf Gültigkeit, Aktualität und, soweit eine Unabdingbarkeit festgestellt wurde, auf Überführung in das Betriebshandbuch (BHB) zu prüfen. Die Anzahl der gültigen Schichtanweisungen ist auf das unabdingbare Minimum zu reduzieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(11)]

Es ist ein Schichtbuch zu führen, in dem insbesondere folgende Informationen aufzunehmen sind:

- a) wesentliche Änderungen der Fahrweise,
- b) besondere Ereignisse,
- c) Nichtverfügbarkeiten von Teilen des Sicherheitssystems und Komponenten,
- d) vom Schichtpersonal durchgeführte Wartungsarbeiten an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und Bauteilen, sofern diese nicht im Arbeitserlaubnisverfahren gemäß IHO durchgeführt werden,
- e) wesentliche Analysewerte, sofern diese nicht (z. B. in Form von Protokollen) auf der Warte zur Verfügung stehen,
- f) Alarmer sowie
- g) bei Schichtübergabe: Zeitpunkt der Schichtübergabe einschließlich des Anlagenzustands und dem Betriebszustand wichtiger Systeme und Komponenten sowie Simulationen, sofern diese nicht in Form von separaten Listen auf der Warte zur Verfügung stehen.

Ein Mitglied der Führungslinie des Schichtleiters hat das Schichtbuch spätestens am nächsten Arbeitstag zur Kenntnis zu nehmen und dies zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(12)]

Die Vorgehensweise bei der Schichtübergabe ist festzulegen. Die Übergabe hat auf Basis von Betriebsaufzeichnungen (z. B. Informationen zum Anlagenzustand, dem Stand begonnener oder geplanter Tätigkeiten sowie aller für das Fahren der Anlage relevanter Änderungen und Vorkommnisse) zu erfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(13)]

Die Schichtleiter sowie deren Vorgesetzte haben dafür zu sorgen, dass auf der Warte ein sicherheitsgerichtetes Arbeiten in einer möglichst ruhigen Atmosphäre möglich ist.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(14)]

Die Verwaltung von Schlüsseln für die Zugänge zu den Sperrbereichen und Redundanzräumen, zu den sicherheitstechnisch wichtigen Handarmaturen und zu den Reaktorschutzschranken hat aufgrund schriftlicher Unterlagen mit klaren Zuständigkeiten zu erfolgen. Die Zulässigkeit der Ausgabe der Schlüssel auf Grund des Anlagenzustandes, die Berechtigung der Person und die Vollständigkeit der Schlüssel bei Schichtübergabe ist zu überwachen. Ausgabe und Rückgabe der Schlüssel sind mit Datum, Uhrzeit und Namen der berechtigten Person zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(15)]

Die Anlage ist regelmäßig zu begehen. Dabei sind festzulegende Anlagenparameter aufzunehmen und zu verfolgen. Aufgefallene Besonderheiten, Abweichungen und Auffälligkeiten sind dem Schichtleiter zu melden. Zusätzlich ist auf die allgemeinen betrieblichen Bedingungen (z. B. Sauberkeit, Ordnung, unnötige Brandlasten) zu achten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(16)]

Die Notsteuerstelle ist regelmäßig zu begehen, um ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich der Betriebsbereitschaft und Bedienbarkeit einschließlich der Zugänglichkeit sicherzustellen. Das schließt die für den Betrieb erforderliche Dokumentation, Kommunikationseinrichtungen und Alarmsysteme ein.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.1(17)]

SSCs may be re-classified as they change in importance to safety in the course of decommissioning activities. The licensee shall reflect this re-classification in the safety case.

(BNS) [/WEN 15/, DE-30]

## B.18 Rückbauplanung und -durchführung

<b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Rückbauplanung und -durchführung“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Entwicklung, Bewertung und Auswahl von Rückbauplanungen und übergeordnete Steuerung des Rückbaus sowie Steuerung und Überwachung der Durchführung aller Rückbautätigkeiten (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Rückbauplanung (BN) Fachbereich Rückbau (S)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Verantwortung des Betreibers</b>	
<p>The responsibilities of the licensee shall include: — Selecting a decommissioning strategy as the basis for preparing and maintaining the decommissioning plans (i.e. the initial decommissioning plan and the final decommissioning plan) throughout the lifetime of the facility. — Preparing and submitting an initial decommissioning plan and its updates for review by the regulatory body. — Establishing and implementing an integrated management system [9]. If the licensee changes during the lifetime of the facility, procedures shall be put in place to ensure the transfer of responsibilities for decommissioning to the new licensee. — Fostering a safety culture in order to encourage a questioning and learning attitude towards safety, and to discourage complacency [4, 9]. — Estimating the cost of decommissioning actions and providing financial assurances and resources to cover the costs associated with safe decommissioning, including the management of the resulting radioactive waste. — Notifying the regulatory body (or the government, if so required) prior to the permanent shutdown of the facility. — Submitting a final decommissioning plan and supporting documents for review and approval by the regulatory body, in accordance with national regulations, in</p>	

order to obtain an authorization to conduct decommissioning. — Managing the decommissioning project and conducting decommissioning actions or ensuring oversight of the actions conducted by contractors. — Managing the remaining operational waste from the facility and all waste from decommissioning. — Ensuring that the facility is maintained in a safe configuration during the period of transition following permanent shutdown and until the approval of the final decommissioning plan. — Performing safety assessments and environmental impact assessments in support of decommissioning actions. — Preparing and implementing appropriate safety procedures, including emergency plans. — Ensuring that properly trained, qualified and competent staff are available for the decommissioning project. — Performing radiological surveys in support of decommissioning. — Verifying that end state criteria have been met by performing a final survey. — Keeping and retaining records and submitting reports as required by the regulatory body.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 3.4.]

The licensee shall take account of the need to decommission a facility at the time it is being planned, designed, constructed and operated. Measures, including design features, contamination and activation control, shall be described and justified.

(BNS) [/WEN 15/, DE-15]

The licensee shall establish a decommissioning strategy for its facility. This decommissioning strategy shall be consistent with existing related national strategies and regulatory requirements, e. g. on decommissioning or radioactive waste management.

(BNS) [/WEN 15/, DE-17]

As soon as it has been decided to permanently shut down a nuclear facility, the licensee shall inform the regulatory body.

(BNS) [/WEN 15/, DE-26]

The licensee shall submit the initial decommissioning plan to the regulatory body in support of the licence application for construction for a new facility.

(BNS) [/WEN 15/, DE-20]

The licensee shall control decommissioning operations through the use of written and approved procedures. The licensee shall make and implement arrangements for issuing, modifying and terminating work procedures as part of the management system.

(S) [WEN 15/, DE-45]

The licensee shall prepare a final decommissioning report to demonstrate, that the decommissioning has been completed and the proposed end state of the facility or site has been achieved.

(S) [WEN 15/, DE-58]

Before a facility or site can be released from regulatory control, the licensee shall perform a final survey to demonstrate that the end-state, as approved by the regulatory body, has been met.

(S) [WEN 15/, DE-60]

### **Stilllegungsstrategie**

The preferred decommissioning strategy shall be immediate dismantling. However, there may be situations in which immediate dismantling is not a practicable strategy when all relevant factors are considered.

(BNS) [IAE 14b/, Abschn. 5.1.]

The decommissioning strategy shall be documented including a description of the options, overall timescales for the decommissioning of the facility and the end-state after completion of all decommissioning activities. The reasons for the preferred option shall be explained, and options not involving immediate dismantling shall be rigorously justified.

(BNS) [WEN 15/, DE-19]

## **Stilllegungsplanung**

For a new facility, planning for decommissioning shall begin early in the design stage and shall continue through to termination of the authorization for decommissioning.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 7.3.]

Planning for decommissioning begins at the design stage and continues throughout the lifetime of the facility. It includes: preparation of an initial decommissioning plan; collection of relevant information and data to facilitate future decommissioning; selection of a decommissioning strategy; radiological characterization of the facility; preparation of a final decommissioning plan; estimation of costs; identification of the provision of financial resources for the decommissioning project; submission of the plan to the regulatory body for review and approval; and any activities for public consultation in accordance with national requirements.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 1.6.]

The licensee shall prepare a decommissioning plan and shall maintain it throughout the lifetime of the facility, in accordance with the requirements of the regulatory body, in order to show that decommissioning can be accomplished safely to meet the defined end state.

(BNS) [/IAE 14b/, Requirement 10]

The type of information and the level of detail in the decommissioning plans and supporting documents, including the safety assessments, shall be commensurate with the type, scale, complexity, status and stage in the lifetime of the facility and with the hazards associated with the decommissioning of the facility [4, 8].

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 2.4]

The decommissioning plan shall be updated by the licensee and shall be reviewed by the regulatory body periodically (typically every five years or as prescribed by the regulatory body), or when specific circumstances warrant, such as if changes in an operational process necessitate significant changes to the plan. The decommissioning plan shall be updated as necessary in the light of relevant operational experience gained, available lessons learned from the decommissioning of similar facilities, new or revised safety requirements, or technological developments relevant to the selected decommissioning strategy. If an accident occurs or a situation arises with consequences relevant for decommissioning, the decommissioning plan shall be updated by the licensee as soon as possible and shall be reviewed by the regulatory body.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 7.5.]

For existing facilities where there is no decommissioning plan, a suitable plan for decommissioning shall be prepared by the licensee as soon as possible. The plan shall be periodically reviewed and updated by the licensee.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 7.6.]

Appropriate records and reports that are relevant to decommissioning (e.g. records and reports of events) shall be retained by the licensee throughout the lifetime of the facility. The design of the facility, modifications to the facility and the facility's operating history shall be identified and shall be considered in preparing the decommissioning plans. If permanent shutdown takes place before a final decommissioning plan has been prepared, such a plan shall be prepared as soon as possible and adequate arrangements shall be made to ensure the safety of the facility until the approval of the final decommissioning plan.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 7.7.]

All the proposed plant modifications, including organizational changes, should be thoroughly planned. The operating organization should establish a procedure to ensure that the safety significance of any changes is assessed in advance, with the level of assessment based on the safety significance of the changes. This procedure should ensure that the plant limits and conditions are observed and applicable codes and standards are met.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 5.15.]

Management should ensure that all decommissioning options are considered and that a decommissioning strategy is developed. Factors influencing all the options should be considered before a decision is taken on the final option. The overall decommissioning plan should cover all decommissioning phases of the nuclear power plant, from the start of decommissioning until the site and its adjacent areas are rendered fit for their anticipated use. To implement the strategy, a final decommissioning plan should be developed which should be made up of separate documents and should be produced in stages, with an overall plan and then more detailed plans for each decommissioning phase.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.80.]

The implementation of particular activities such as decontamination, cutting and handling of large equipment, and the progressive dismantling or removal of some existing safety systems are also of importance. These activities have the potential for creating new hazards. An important objective during decommissioning is, therefore, that the safety aspects of these decommissioning activities, such as the removal of existing safety systems, be adequately assessed and managed, so as to mitigate any potential exposure. Integrity of spent fuel, when still stored on-site in a fuel pool, should be considered and maintained. Fire protection and suppression for the complete site should be included in the decommissioning plan.

(BNS) [/IAEA 99a/, Abschn. 2.14.]

At the completion of the decontamination or dismantling activities, a survey of the residual radionuclides at the reactor site should be performed to demonstrate that the residual activity complies with the criteria set by the national regulatory authority and the decommissioning objectives have been fulfilled. This survey may be carried out in phases, as decommissioning work is completed, to enable parts of the site to be released from regulatory control.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 6.22.]

The survey data should be documented in a final survey report and submitted to the regulatory body. This report should form one of the bases for reuse of the site or for its release from regulatory control. The report should include: (a) criteria used; (b) methods and procedures to ensure that the criteria were met; and (c) measurement data, including appropriate statistical analysis and systematic approaches used.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 6.23.]

Decommissioning may be carried out in a sequence of operations separated by one or more periods of time (i.e. phased decommissioning). Some of these periods (i.e. decommissioning phases) may consist of inactive, safe enclosure. In such cases of multiple decommissioning phases, the operating organization should submit to the regulatory body a description of: (a) the proposed surveillance and maintenance programme for the buildings, structures and safety related operational systems; (b) existing or, such as engineered barriers, ventilation, drainage and environmental/safety monitoring; (c) systems to be installed or replaced to carry out deferred dismantling; (d) the proposed frequency at which the above items would be reviewed; and (e) the number of staff needed and their qualifications, during any period of deferment.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 5.12.]

Basic requirements for a training programme and for refresher training for decommissioning activities should be described in the decommissioning plan.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.7.]

The decommissioning plan should specify the requirement for on-site and off-site monitoring during decommissioning. On-site monitoring should provide information to identify and assist in mitigating the radiological hazards. It should also be used in the planning of specific decommissioning activities. It should ensure that all potential release points are monitored. On-site monitoring should consist not only of personnel monitoring but also of spatial monitoring for airborne contaminants, such as, having: (a) appropriate monitoring equipment for dose rate and contamination surveys for workplaces, components and materials during decontamination, dismantling and handling; (b) appropriate monitoring protocols and equipment for packaging and handling of radioactive waste within the site, as well as for transportation of the waste offsite; (c) appropriate monitoring equipment for airborne contaminants; (d) appropriate monitoring equipment for timely screening of large quantities of low level radioactive material for clearance purposes; and (e) appropriate equipment and protocols to monitor the distribution of radionuclides in the installation.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.16.]

An evaluation of the various decommissioning options should be performed by considering a wide range of issues, with special emphasis on the balance between the safety requirements and the resources available at the time of implementing decommissioning. Cost–benefit or multiattribute type analyses provide systematic means for such an evaluation. These analyses should utilize realistic estimates of both costs and radiation doses. It should be ensured that the selected option meets all the applicable safety requirements. The selection of a preferred decommissioning option should be made by analysing components such as: (a) compliance with laws, regulations and standards which should be applied during decommissioning; (b) characterization of the installation, including the design and operational history as well as the radiological inventory after final shutdown and how this changes with time; (c) safety assessment of the radiological and non-radiological hazards; (d) the physical status of the nuclear installation and its evolution with time, including, if applicable, an assessment of the integrity of buildings, structures and systems for the anticipated duration of the deferred dismantling; (e) adequate arrangements for waste management, such as storage and disposal; (f) adequacy and availability of financial resources required for the safe implementation of the decommissioning option; (g) availability of experienced personnel, especially staff of the former operating organization, and proven tech-

niques, including decontamination, cutting and dismantling, as well as remote operating capabilities; (h) lessons learned from previous, similar decommissioning projects; (i) the environmental and socioeconomic impact, including public concerns about the proposed decommissioning activities; and (j) the anticipated development and use of the installation and the area adjacent to the site. This list contains many issues that have greater or lesser significance, depending on the specific circumstances of decommissioning in each country. To assist the development of options, a number of these components are further developed in the paragraphs below.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 3.4.]

During the operation of a reactor, the decommissioning plan should be reviewed, updated and made more comprehensive with respect to technological developments in decommissioning, incidents that may have occurred, including abnormal events, amendments in regulations and government policy, and, where applicable, cost estimates and financial provisions. The decommissioning plan should evolve with respect to safety considerations, based on operational experience and on information reflecting improved technology. All significant systems and structural changes during plant operation should be reflected in the process of ongoing planning for decommissioning.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 5.8.]

Administrative measures stemming from the operational phase of the installation may be relevant during decommissioning. These measures should be reviewed and modified to ensure that they are appropriate to the decommissioning. The requirement for additional measures should be addressed. The administrative control measures may be required to be endorsed by the regulatory body.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.9.]

An outline decommissioning plan should normally be completed during the design phase of the nuclear power plant. This plan should be amended as necessary during the operation stage, on the basis of operating experience and the latest developments in decommissioning techniques. In implementing operational strategies, potential problems during decontamination should be taken into account. For example, consideration should be given to: replacing shielding that could become activated with material that is easier to decontaminate; minimizing the contamination of structures and surfaces; segregating wastes of different categories; using protective coating; and containing contaminated materials.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 6.79.]

A final decommissioning report should be prepared, sustained by the records assembled and containing the following information: (a) description of the installation; (b) decommissioning objectives; (c) radiological criteria used as a basis for the removal of regulatory controls from the equipment, buildings or site or for any other control regime approved by the regulator; (d) description of the decommissioning activities; (e) description of any remaining buildings or equipment not decommissioned or partially decommissioned; (f) final radiological survey report; (g) inventory of radioactive materials, including amounts and types of waste generated during decommissioning and their location for storage and/or disposal; (h) inventory of materials, equipment and premises released from regulatory control; (i) structures, areas or equipment designated for restricted use or properly covered by deed restrictions; (j) summary of any abnormal events and incidents that occurred during decommissioning; (k) summary of occupational and public doses received during the decommissioning; and (l) lessons learned.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 8.2.]

Based on the established decommissioning strategy the licensee shall establish an initial decommissioning plan for the facility. The details of the plan shall be commensurate with the type and status of the facility (graded approach).

(BNS) [WEN 15/, DE-19]

The initial decommissioning plan shall:

- (a) take into account major safety issues;
- (b) support the fact that decommissioning can be safely conducted using proven techniques or ones being developed;
- (c) include a generic study showing the feasibility of decommissioning;
- (d) include consideration of environmental aspects of decommissioning, such as management of waste and radioactive effluents;
- (e) provide a basis to assess the costs of the decommissioning work and the means of financing it.

(BN) [/WEN 15/, DE-21]

If several facilities are located at the same site it shall be ensured that in each facility decommissioning plan any interactions and interdependencies between the facilities are taken into account.

(BNS) [/WEN 15/, DE-22]

During operation the decommissioning plan shall be reviewed by the licensee regularly, at least as frequently as the periodic safety review, and shall be updated as required. These reviews of the decommissioning plan shall consider, in particular, changes in the facility operation experiences or regulatory requirements, and advances in technology to further evolve the decommissioning plan.

(B) [/WEN 15/, DE-23]

The decommissioning plan shall identify major existing systems and equipment that may be used during decommissioning to ensure that they are available when needed. The decommissioning plan shall also identify necessary changes or replacements of these existing systems. The decommissioning plan shall also identify the need for existing and new facilities to carry out decommissioning and waste management.

(BNS) [/WEN 15/, DE-25]

If a facility is shut down and no longer used for its intended purpose, a final decommissioning plan shall be submitted to the regulatory body not later than two years after the shut down of the facility, unless an alternative schedule for the submission of the final decommissioning plan is specifically authorized by the regulatory body.

(S) [WEN 15/, DE-27]

A final decommissioning plan shall

- be consistent with the decommissioning strategy proposed for the facility,
- be consistent with the safety case for decommissioning (ref. DE-50),
- describe the decommissioning activities, including the timeframe and the end-state of the decommissioning project, and the content of the individual phases, if a phased approach is applied,
- describe the facilities, systems and equipment needed to perform the decommissioning project,
- describe the organisational structure, skills and qualifications required for safe decommissioning,
- describe the management of residual material and waste in accordance with the national waste strategy, and
- describe the program of the final radiation survey of the end-state of decommissioning.

(BN) [WEN 15/, DE-28]

Depending on the timeframe of decommissioning, the decommissioning plan shall be reviewed regularly by the licensee during decommissioning operations, and shall be updated as required. These updates of the decommissioning plan are to reflect, in particular, changes in the decommissioning strategy, deviations from the scheduled program, experiences from ongoing decommissioning or changes of regulatory requirements and advances in technology.

(S) [WEN 15/, DE-29]

## **Dekontamination**

A number of decontamination techniques have been developed which may be applicable to decommissioning. International exchanges of information should be encouraged. If necessary, innovative techniques should be demonstrated in mock-up trials and other simulations. The applicability of these techniques to the particular decommissioning project should be thoroughly assessed before selection.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 6.14.]

Before any decontamination strategy is undertaken or a decontamination technique is selected, an evaluation of its effectiveness should be performed. In order to ensure that exposures are kept as low as reasonably achievable, this evaluation should include: (a) the target decontamination level; (b) the estimated doses to workers; (c) consideration of the possible generation of aerosols; (d) consideration of the likelihood that available techniques will achieve the target level on particular components; (e) an ability to demonstrate by measurement that the target level has been reached; (f) the availability of facilities required for decontamination and their eventual decommissioning; (g) the cost of the application compared with the expected benefit (e.g. cost of decontamination versus the cost of disposal of original material); (h) an estimate of the volume, nature, category and activity of any primary and secondary wastes; (i) consideration of the compatibility of these wastes with existing treatment, conditioning, storage and disposal systems; (j) any possible deleterious effect of decontamination on equipment and system integrity; (k) any possible on-site and off-site consequences as a result of decommissioning activities; and (l) the non-radiological hazards (e.g. the toxicity of solvents used).

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 6.15.]

## **Abbau**

Selection of methods and techniques to be used in safe dismantling should take into account such aspects as: (a) the types and characteristics (e.g. size, shape and accessibility) of materials, equipment and systems to be dismantled; (b) the availability of proven equipment; (c) the radiation hazards to the worker and the general public, e.g. level of activation and surface contamination, production of aerosols and dose rates; (d) the environmental conditions of the workplace, e.g. temperature, humidity and atmosphere; (e) the radioactive waste produced; (f) the non-radioactive waste produced; and (g) the requirement for development work.

(BNS) [/IAEA 99a/, Abschn. 6.19.]

Each dismantling task should be analysed to determine the most effective and safe method for its performance. Some considerations are as follows: (a) equipment should be simple to operate, decontaminate and maintain; (b) effective methods for controlling airborne radionuclides should be implemented; (c) there should be effective control of discharges to the environment; (d) when underwater dismantling and cutting is used, provision should be made for water processing to ensure good visibility and assist in effluent treatment; (e) the effect of each task on adjacent systems and structures and on other work in progress should be evaluated; and (f) waste containers, handling systems and routes should be defined before the start of dismantling work.

(BNS) [/IAEA 99a/, Abschn. 6.20.]

## Qualitätssicherung und Dokumentation

An appropriate quality assurance programme should be planned and initiated by the operating organization before the decommissioning of a reactor commences. A description of the quality assurance programme, including a definition of its scope and extent, should be included as part of the decommissioning plan, and be put into effect before the start of decommissioning. All significant changes affecting systems, structures and components important to safety during the operation should be documented for use in the planning for decommissioning. Guidance on a quality assurance programme for decommissioning is given in Ref. [7].

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 7.31.]

A system shall be established to ensure that all records are maintained in accordance with the requirements for retention of records specified in the integrated management system and with the regulatory requirements. This system shall ensure that the new users of the site after its release from regulatory control are informed about the presence of a facility on the site in the past, and about the nature of the activities that were conducted at the site.

(BNS) [IAE 14b/, Abschn. 9.7.]

Accurate and relevant records should be kept of the operating phase of the installation in order to facilitate successful decommissioning. If these records have not been or are not being maintained, such record keeping should be initiated as soon as possible. These records should be configured so that those relevant to decommissioning may be readily identified (e.g. the estimates of the radioactive inventory should be easy to locate and update). In addition to drawings and diagrams, photographic records of the construction and operational phases of the reactor lifetime should be kept. These records should include: (a) details of the operating history of the reactor, including records of: — fuel failures and fuel accounting; — incidents leading to spillage or inadvertent release of radioactive material; — radiation and contamination survey data, particularly for plant areas that are rarely accessed or especially difficult to access; — releases that could potentially affect groundwater; — radioactive inventory; and — wastes and their location. (b) details of modifications to the plant and maintenance

experience including records of: — updated ‘as built’ drawings and photographs, including details of the materials used; — special repair or maintenance activities and techniques (e.g. effective temporary shielding arrangements or techniques for the removal of large components); and — details of the design, material composition, and the history and location of all temporary experiments and devices.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 4.5.]

### **Flächensanierung**

The overall responsibility for the planning and implementation of the remediation activities should remain with the responsible party, even when contractors are used to perform specific tasks or functions. “The identified responsible parties for the remediation of an area shall be responsible for all aspects of safety until the completion of the remediation effort” (Ref. [1], para. 4.10). The responsible party should develop a public information programme to provide regular information throughout the remediation project and to allow public participation in the planning and implementation process. The responsible party should also: (a) Retain the necessary resources, expertise and knowledge for remediation; (b) Keep records and documentation relevant to the history, operation and remediation process so that such information can be transferred to any supporting or successor owner or operating organization; (c) Prepare a remediation plan and all supporting documentation for review and approval by the regulatory body; (d) Ensure the safety of workers and the public and protection of the environment during the safe implementation of the approved remediation plan; (e) Report to the regulatory body on a scheduled basis any safety related information as required by the terms of the remediation plan; (f) Report to the regulatory body any unusual incidents that may occur during the remediation process; (g) Ensure the maintenance of records and documentation following the completion of remediation for a period of time as specified by the regulatory body.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 2.10.]

The inventory of contaminated areas should then be prioritized in accordance with the level of risk to human health and the environment. Other factors, such as socio-economic impacts, availability of funds, availability of remediation techniques, availability of scientific data and potential effects on neighbouring States, may also have a strong influence in determining the priorities for remediation. If the parties responsible for some of the identified sites are ready to perform the remediation activities at their own cost, the remediation of these sites should not be postponed awaiting the national remediation strategy prioritization.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 2.12.]

The calculation of projected doses requires modelling of the various exposure pathways from an environmental contaminant to people. The models adopted may be of differing complexity depending on the processes involved in this transfer. In general, the models used should be as realistic as is appropriate for making dose projections. Incorporating excessive conservatism can result in operational quantities being impractical or impossible to measure, or in remediation that is more costly than necessary. The models should readily be able to address all relevant exposure pathways. They should readily be able to use site specific data, and they should be tested or validated. Particular attention should be paid to matching the assumptions of the model to the circumstances under consideration.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 4.23.]

A remediation plan showing that remediation can be accomplished safely shall be prepared for each contaminated area, unless otherwise required by the regulatory body. The remediation plan shall be subject to the approval of the regulatory body prior to its implementation. (Ref. [1], para. 5.5).

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 4.13.]

The requirements for a basic training programme and for refresher training should be stated in the remediation plan.

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 5.5.]

When a contaminated area has been identified, remediation of that area should be the responsibility of the area's owner or the operator (defined as the responsible party) that caused the contamination, or of the legally responsible successor organization. Often, however, such parties can no longer be located, or they cannot fund the necessary remediation activities, or the contamination was the result of an accident or of an activity that was supported by the government. Since the actual remediation of a contaminated area may involve several entities that include individuals who may be unfamiliar with radiation protection principles, the roles and responsibilities of the different parties involved in the remediation process should be clearly defined. In particular, those persons or organizations responsible for providing adequate human resources, equipment and supporting infrastructure and the necessary funding for accomplishing the remediation should be clearly identified to the regulatory body.

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 2.8.]

To implement the requirement for a national remediation strategy, areas that have been identified as contaminated should be prioritized. Following the initial characterization of each area, an inventory of contaminated areas should be prepared, which includes their locations, the types and properties of the contaminants, the size and environmental characteristics of the areas, the populations actually or potentially exposed and any other relevant factors.

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 2.11.]

In the case of restricted use the licensee shall provide a long term impact assessment, an appropriate surveillance regime and any proposed land use restrictions.

(S) [WEN 15/, DE-62]

## Entlassung aus der Überwachung

Decommissioning and the release of sites from regulatory control should not be regarded as separate practices requiring justification in their own right. The consequences of both decommissioning and the subsequent release of a site from regulatory control should be considered within the initial justified decision on the adoption of the practice as a whole [1, 2]. The principle of justification requires that the net benefit of the practice be positive.

(BNS) [IAEA 06b/, Abschn. 2.3.]

The operator's responsibilities for overall safety during the cleanup and release of sites as a part of decommissioning activities should cover: (a) Ensuring the availability of the resources (including financial resources to guarantee decommissioning), expertise and knowledge necessary for the cleanup and release of the site. (b) Preparing and submitting to the regulatory body details of the cleanup activities and supporting documentation; these documents will normally be part of the decommissioning plan. (c) Performing the required cleanup activities, after their approval by the regulatory body, and demonstrating that the release criteria for the site have been met (see Section 5).

(S) [IAEA 06b/, Abschn. 3.12.]

Operators should usually request release from regulatory control for the entire site at the end of the decommissioning process. However, some operators may request decommissioning and cleanup for only part of the site and the release of that part of the site from regulatory control. Generally, the same approaches should be taken as for the cleanup and release of the entire site, although specific cleanup activities for the release of part of the site should be developed by the operator and submitted to the regulatory body for approval. In addition, the effective dose arising from the release of part of the site should be allocated within the framework of estimating the allowable doses resulting from decommissioning and termination of the entire practice.

(S) [IAEA 06b/, Abschn. 4.4.]

### **Kosten der Stilllegung**

The cost estimate for decommissioning shall be updated on the basis of the periodic update of the initial decommissioning plan or on the basis of the final decommissioning plan. The mechanism used to provide financial assurance shall be consistent with the cost estimate for the facility and shall be changed if necessary.

(S) [/IAE 14b/, Abschn. 6.2.]

### **Verzögerte Stilllegung und Sicherer Einschluss**

In der Stilllegungsgenehmigung sind Art und Umfang der im Sicherem Einschluss regelmäßig (mindestens alle zehn Jahre) durchzuführenden Überprüfungen der Anlagensicherheit zu spezifizieren.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.1]

Im Falle der Herbeiführung eines Sicherem Einschlusses sind sowohl für die Einschlussphase als auch für die Phase der Herbeiführung entsprechende Aussagen in den Antragsunterlagen zu machen.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.4]

Zusätzlich sind für den Sicherem Einschluss

- die Beschreibung des physikalisch-technischen Zustandes der Anlage im Sicherem Einschluss
- das vorgesehene Überwachungs- und Instandhaltungsprogramm
- die Beschreibung bestehender oder neuer Systeme zur Erhaltung des Sicherem Einschlusses, z. B. Barrieren, Lüftung, Kondensatableitung, messtechnische Überwachung

vorzulegen.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.4]

In the case of deferred dismantling, the licensee shall ensure that the facility is maintained in a safe configuration so that subsequent decontamination and/or dismantling can be performed. An adequate programme for maintenance, monitoring and surveillance, which shall be subject to approval by the regulatory body, shall be developed to ensure safety throughout the period of deferral.

(BNS) [IAE 14b/, Abschn. 8.2.]

If the selected decommissioning option results in phased decommissioning — with significant periods of time between phases — a higher level of detail for items identified in para. 5.11 may be required for the next phase being executed. As a result of executing an individual phase of the decommissioning, some modification to the planning for subsequent phases may be needed. In such cases, subsequent sections of the decommissioning plan may require updating and reviewing.

(BNS) [IAEA 99a/, Abschn. 5.10.]

If a deferred dismantling strategy is adopted, preference should be given to safety functions that are fulfilled by means of passive systems, devices and approaches, with minimal reliance on active SSCs, human intervention or the need for monitoring. The safety assessment should evaluate the suitability, sufficiency and reliability of these safety functions (e.g. the containment function) for the entire duration of the decommissioning (e.g. including deferral periods).

(BNS) [IAEA 09b/, Abschn. 3.15.]

In the case of extended periods of safe enclosure, accurate and complete information relating to the locations, configurations, quantities and types of radioactive materials remaining at the reactor installation are essential and should be maintained. For deferred dismantling, the reports should specify the future maintenance and surveillance activities, as well as the need for the documentation of the results of these activities.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 7.33.]

In case of deferred dismantling the licensee shall make the facility passively safe as far as it is reasonably practicable before entering the period of deferment, so as to minimize the need for active safety systems, monitoring, and human intervention in order to ensure safety.

(NS) [/WEN 15/, DE-48]

Before the start of the period of deferment, the licensee shall develop an adequate care-and-maintenance program, the implementation of which ensures safety and does not impair future decommissioning.

(BN) [/WEN 15/, DE-49]

## B.19 Erfahrungsrückfluss

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Erfahrungsrückfluss“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Aus internen und externen Erfahrungen zu lernen, diese zu vermitteln und zu nutzen und damit den sicheren Nachbarbetrieb/Restbetrieb/Betrieb und Rückbau der Anlage zu verbessern (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Alle fachlich zuständigen Bereiche (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Allgemeines</b>	
<p>In diesem Sinne soll z. B. dokumentiert und der Aufsichtsbehörde unverzüglich als sicherheitstechnisch bedeutsame Betriebserfahrung zur Kenntnis gegeben werden, wenn während des Abbaus der Anlage neuartige Befunde oder Erkenntnisse an Komponenten, die zu sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von in Betrieb befindlichen kerntechnischen Anlagen gehören können, festgestellt werden und dies dem Genehmigungsinhaber aufgrund seiner Fachkenntnis aus dem eigenen früheren Betrieb noch bekannt ist.</p> <p>(S) [/BMU 16/, Abschn. 5.2]</p>	

Ein systematischer Informationsaustausch über sicherheitstechnisch relevante Betriebserfahrungen ist zu organisieren. Dazu ist festzulegen, wie die Informationen verteilt, Erkenntnisse rückgemeldet und die Bearbeitung dokumentiert werden. Dabei ist die eigene Erfahrung und die Erfahrung anderer Betreiber auszuwerten und weiter zu geben.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.1(1)]

Die Auswertung der internen und externen Betriebserfahrung ist fachspezifisch von der jeweils zuständigen Organisationseinheit und zusätzlich übergreifend in einer davon unabhängigen Organisationseinheit durchzuführen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.1(2)]

### **Interner Erfahrungsrückfluss**

Beim kraftwerksinternen Erfahrungsrückfluss ist eine konsequente gegenseitige Information über betriebliche Vorgänge erforderlich. Dazu sind organisatorische Regelungen vorzusehen, innerhalb derer diese Informationen in elektronischer, schriftlicher oder mündlicher Form ausgetauscht werden können.

Hinweis: Zum internen Erfahrungsrückfluss gehören beispielsweise Störmeldevorfahren und Arbeitsbesprechungen sowie Informationsverfahren über Beinahe-Ereignisse.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.2(1)]

Die Weiterverarbeitung dieser Eingangsinformationen ist entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.2(2)]

Ursachenanalysen sind unter Einbeziehung aller Aspekte der Bereiche Mensch, Technik und Organisation sowie deren Zusammenwirken durchzuführen. Das Verfahren zur Durchführung der Analysen ist zu regeln. Dabei sind Kriterien für die Hinzuziehung einer unabhängigen Organisationseinheit sowie für eine vertiefte Analyse festzulegen. Vertiefte Analysen sind von einer unabhängigen Organisationseinheit durchzuführen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.2(3)]

Verbesserungsmaßnahmen sind auf Basis der Analyseergebnisse festzulegen. Die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen ist zu verfolgen und deren Wirksamkeit durch geeignete Methoden zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.2(4)]

Die aus der Analyse resultierenden Ursachen sind einer Trendüberwachung zu unterziehen, um eine Häufung von Ursachen rechtzeitig zu erkennen und zu beseitigen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.2(5)]

### **Externer Erfahrungsrückfluss**

Beim externen Erfahrungsrückfluss sind Erfahrungen und Erkenntnisse anderer Betreiber und Institutionen (z. B. Behörden, Sachverständige, Hersteller) heranzuziehen und ihre Übertragbarkeit auf die eigene Anlage zu prüfen und zu bewerten. Dafür sind z. B. folgende Informationsquellen zu nutzen:

- a) Meldepflichtige Ereignisse,
- b) Betriebserfahrungen aus nationalen und internationalen Informationssystemen,
- c) Anlagenübergreifender Austausch betriebsinterner Erfahrungen,
- d) Informationsaustausch in Arbeitskreisen,
- e) Informationsaustausch mit Herstellern.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.3(1)]

Bei festgestellter Übertragbarkeit auf die eigene Anlage sind Maßnahmen abzuleiten und deren Umsetzung zu verfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.3(2)]

Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft sind im Rahmen des Erfahrungsrückflusses zu verfolgen und zu bewerten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.13.4(1)]

The operating experience at the plant should be evaluated in a systematic way, primarily to make certain that no safety relevant event goes undetected. Low level events and near misses should be reported and reviewed thoroughly as potential precursors to degraded safety performance. Abnormal events important to safety should be investigated in depth to establish their direct and root causes. Methods of human performance analysis should be used to investigate human performance related events. The investigation should result in clear recommendations to plant management, which should take appropriate corrective action without undue delay to prevent recurrence.

(BNS) [/IAE 01a/, Abschn. 6.64.]

Liaison during the operational stage should be established to provide feedback of experience to the various groups in the operating organization, design organization, architect/engineer organization, research services and the regulatory body, as appropriate. This liaison should thereby lead to improvements in the operational aspects of design, in the operating procedures and in the planning of research programmes so that they are relevant to the operational needs of the plant. This system should also ensure the collection and evaluation of information from other operating plants on any unresolved safety questions, maintenance problems, incident and accident conditions, and component and system behaviour. Such a system may include the use of national or international information services such as data banks.

(BNS) [/IAE 01a/, Abschn. 8.11.]

The experience from previous decommissioning should be appropriately taken into account as a matter of principle. The following list of items to be considered for the final decommissioning plan should thus be updated whenever previous decommissioning experience permits: (a) a description of the nuclear reactor, the site and the surrounding area that could affect, and be affected by, decommissioning; (b) the life history of the nuclear reactor, reasons for taking it out of service, and the planned use of the nuclear installation and the site during and after decommissioning; (c) a descrip-

tion of the legal and regulatory framework within which decommissioning will be carried out; (d) explicit requirements for appropriate radiological criteria for guiding decommissioning; (e) a description of the proposed decommissioning activities, including a time schedule; (f) the rationale for the preferred decommissioning option, if selected; (g) safety assessments and environmental impact assessments, including the radiological and non-radiological hazards to workers, the public and the environment; this will include a description of the proposed radiation protection procedures to be used during decommissioning; (h) a description of the proposed environmental monitoring programme to be implemented during decommissioning; (i) a description of the experience, resources, responsibilities and structure of the decommissioning organization, including the technical qualification/skills of the staff; (j) an assessment of the availability of special services, engineering and decommissioning techniques required, including any decontamination, dismantling and cutting technology as well as remotely operated equipment needed to complete decommissioning safely; (k) a description of the quality assurance programme; (l) an assessment of the amount, type and location of residual radioactive and hazardous non-radioactive materials in the nuclear reactor installation, including calculational methods and measurements used to determine the inventory of each; (m) a description of the waste management practices, including items such as: — identification and characterization of sources, types and volumes of waste; — criteria for segregating materials; — proposed treatment, conditioning, transport, storage and disposal methods; — the potential to reuse and recycle materials, and related criteria; and — anticipated discharges of radioactive and hazardous non-radioactive materials to the environment; (n) a description of other applicable important technical and administrative considerations such as safeguards, physical security arrangements and details of emergency preparedness; (o) a description of the monitoring programme, equipment and methods to be used to verify that the site will comply with the release criteria; (p) details of the estimated cost of decommissioning, including waste management, and the source of funds required to carry out the work; and (q) a provision for performing a final confirmatory radiological survey at the end of decommissioning.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 5.11.]

The process of designing a remediation strategy should take advantage of lessons learned from similar remediation projects that have been completed in the past. These lessons learned provide both positive and cautionary advice. In effect, information on the failure of a particular method of remediation in certain circumstances may help to narrow the choice of feasible remediation strategies when planning new remedial actions.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 4.18.]

The licensee shall establish and implement experience feedback arrangements to collect, screen, analyse and document experience and events at the facility in a systematic way to improve and ensure safe decommissioning. Relevant experience and events reported by other facilities shall also be considered as appropriate.

(BNS) [WEN 15/, DE-35]

To prevent recurrence and to counteract developments adverse to safety the licensee shall ensure that results are obtained, that conclusions are drawn, measures are taken, good practices and advances in technology are considered and that timely and appropriate corrective actions are implemented.

(BNS) [WEN 15/, DE-36]

Following any abnormal event during decommissioning which is significant for safety the licensee shall carry out an investigation and implement corrective measures to prevent a recurrence and to recover an appropriate level of safety as defined by the safety case for decommissioning.

(BNS) [WEN 15/, DE-37]

## B.20 Abwicklung und Durchführung von Projekten

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Abwicklung und Durchführung von Projekten“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Zweck ist die qualitätsgesicherte Organisation und Bearbeitung von nicht routinemäßigen, befristeten, komplexen und fachbereichsübergreifenden Aufgaben in einem geordneten Rahmen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Alle fachlich zuständigen Bereiche (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Abwicklung und Durchführung von Projekten</b>	
Der Projektauftrag muss eindeutig definiert und durch die zuständige Stelle beauftragt werden.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.15(2)]	
Die Einsetzung, Lenkung und Beendigung eines Projektes hat durch einen Lenkungskreis zu erfolgen. In dem Lenkungskreis müssen die vom Projekt tangierten Organisationseinheiten so durch Leitungspersonen vertreten sein, dass mögliche Konflikte über die aufbauorganisatorischen Verantwortlichkeiten und Befugnisse gelöst werden können. Durch die Projektorganisation dürfen die in der PBO festgelegten Verantwortlichkeiten nicht beeinträchtigt werden.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.15(3)]	

Der Lenkungskreis hat das Ziel des Projektes zu konkretisieren, eine personelle Projektstruktur einschließlich Projektleitung einzurichten und die notwendigen Ressourcen bereitzustellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.15(4)]

Die Projektleitung hat mittels eines Projektplans die detaillierten Anforderungen, die inhaltliche Bearbeitung, den zeitlichen Ablauf sowie Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen festzulegen. Sie hat dem Lenkungskreis zu berichten und soweit erforderlich Änderungen der ursprünglichen Festlegungen oder Korrekturvorschläge dem Lenkungskreis zur Entscheidung vorzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.15(5)]

## B.21 Sicherheitsanalysen und -überprüfungen

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Sicherheitsanalysen und -überprüfungen“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherheitsaspekte einer kerntechnischen Anlage regelmäßig einer ganzheitlichen Bewertung zu unterziehen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schutzaufgaben des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Sicherheitsanalysen und -überprüfungen</b>	
<p>Zweck ist es, die Sicherheitsaspekte einer kerntechnischen Anlage regelmäßig einer ganzheitlichen Bewertung zu unterziehen.</p> <p>(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.16(1)]</p>	
<p>Die Sicherheitsüberprüfung ist anhand der PSÜ-Leitfäden (Grundlagen, Sicherheitsstatusanalyse, Deterministische Sicherungsanalyse und Probabilistische Sicherheitsanalyse) durchzuführen.</p> <p>(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.16(2)]</p>	
<p>Die Durchführung von Sicherheitsüberprüfungen ist vorab zu planen und schriftlich festzuhalten.</p> <p>(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.16(3)]</p>	

Die Sicherheitsüberprüfungen sind einer betreiberinternen Überprüfung zu unterziehen, die sich an den in (2) genannten Leitfäden orientiert. Diese Überprüfung soll nicht von Personen durchgeführt werden, die unmittelbar die jeweiligen Teile der Sicherheitsüberprüfung erstellt haben.

(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.16(4)]

Erkannte Verbesserungspotenziale aus der Sicherheitsüberprüfung sind auszuweisen und zu bewerten. Die Umsetzung von aus der Sicherheitsüberprüfung erkannten Verbesserungsmaßnahmen in der Anlage ist kontinuierlich zu verfolgen. Für die Abarbeitung sind Zuständigkeiten, Prioritäten und Termine festzulegen.

(BN) [/KTA 17/, Abschn. 5.16(5)]

### **Sicherheitsbewertung (Stilllegung)**

The safety assessment should consider the consequences of there being insufficient personnel with plant specific expertise. It would be of benefit to make use of personnel with experience in both operation and decommissioning.

(S) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.4.]

Safety assessments shall be conducted at different stages, including the stages of siting, design, manufacture, construction, assembly, commissioning, operation, maintenance and decommissioning (or closure) of facilities or parts thereof, as appropriate, so as:

- a) To identify the ways in which exposures could be incurred, account being taken of the effects of external events as well as of events directly involving the sources and associated equipment;
- b) To determine the expected likelihood and magnitudes of exposures in normal operation and, to the extent reasonable and practicable, to make an assessment of potential exposures;
- c) To assess the adequacy of the provisions for protection and safety.

(BNS) [/IAE 14/, Abschn. 3.31.]

A safety assessment should form an integral part of the decommissioning plan. The operating organization is responsible for preparing the safety assessment and submitting it for review by the regulatory body. The safety assessment should be commensurate with the complexity and potential hazard of the installation and, in case of deferred decommissioning, should take into account the safety of the installation during the period leading up to final dismantling.

(NS) [/IAE 99a/, Abschn. 5.3.]

The safety assessment for decommissioning should:

- a) Document how regulatory requirements and criteria are met to support the authorization of the proposed decommissioning activities;
- b) Include a systematic evaluation of the nature, magnitude and likelihood of hazards and their radiological consequences for workers, the public and the environment for planned activities and for accident conditions;
- c) Quantify the systematic and progressive reduction in radiological hazards to be achieved through the conduct of the decommissioning activities;
- d) Identify the safety measures, limit controls and conditions that will need to be applied to the decommissioning activities to ensure that the relevant safety requirements and criteria are met and maintained throughout the decommissioning;
- e) Where relevant, demonstrate that the institutional controls applied after decommissioning will not impose an undue burden on future generations;
- f) Provide input to on-site and off-site emergency planning and to safety management arrangements;
- g) Provide an input into the identification of training needs for decommissioning and of competences for staff performing decommissioning activities.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 2.3.]

The safety assessment should specify the requirements for personnel competences, associated training and the minimum number of personnel for maintaining safety. The safety assessment should identify critical areas and tasks during decommissioning where staffing and training play a particularly important role. For these critical areas and tasks, the operator needs to ensure that personnel competences, staffing and

training are sufficient to maintain safety under the conditions analysed and in compliance with the relevant safety requirements and criteria. The depth and degree of rigour of training and competence should be commensurate with the complexity of the facility and of the decommissioning activities.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.38.]

If the decommissioning is divided into phases and the safety assessment cannot be performed to the same level of detail for all the phases (e.g. owing to a lack of information), the safety assessment should be updated at appropriate intervals (e.g. at least before the beginning of each new phase or as required by the regulatory body), taking into account new data, such as operational and decommissioning feedback.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 4.4.]

Safety shall be assessed for all facilities for which decommissioning is planned and for all facilities undergoing decommissioning.

(BNS) [/IAE 14b/, Requirement 3]

The final decommissioning plan shall be supported by a safety assessment addressing the planned decommissioning actions and incidents, including accidents that may occur or situations that may arise during decommissioning.

(BNS) [/IAE 14b/, Abschn. 2.6.]

Experience from decommissioning has shown that it is often more appropriate to rely on human based procedures for short term, non-repetitive decommissioning activities than on engineered safety systems. However, relying on human control of multiple, repetitive activities is generally less reliable and should be avoided. The safety assessment should consider the balance between human based and engineered measures so that preventive, protective and mitigating safety measures are optimized.

(BNS) [/IAEA 09b/, Abschn. 3.36.]

The safety assessment for decommissioning should be carried out by an experienced multidisciplinary team with expertise in all the relevant technical areas. The composition of the team may vary, depending on the safety assessment to be performed, but the team should normally include personnel with expertise in safety assessment (e.g. hazard analysis, probabilistic analysis, deterministic analysis), relevant engineering aspects (e.g. civil, process, control and instrumentation, electrical, chemical and mechanical), radiation protection; industrial safety and management of radioactive waste and other material generated during decommissioning. The team should also include members with knowledge of the design, operation and history of the facility, and specialist assessors as appropriate and necessary (e.g. in the areas of criticality safety, hydrogeology, human factors and computer modelling).

(BNS) [IAEA 09b/, Abschn. 3.37.]

The safety assessment should demonstrate that the decommissioning of the facility does not impose unacceptable hazards (e.g. hazards leading to effective doses in excess of relevant limits and constraints) or undue burdens on future generations [20] over the entire decommissioning period. In particular, the safety assessment should demonstrate that, where deferred dismantling or entombment is proposed, the facility will meet the relevant safety requirements and criteria [1, 3] in the deferred dismantling or entombment period and can be safely decommissioned in the future. If deferred dismantling or entombment is the option adopted, a periodic review of the safety assessment should be performed during the decommissioning period to account for various factors, such as facility ageing and monitoring results. The periodic review should be performed in accordance with national requirements.

(BNS) [IAEA 09b/, Abschn. 3.20.]

The safety assessment should assess the radiological consequences from: (a) The management of material arising from decommissioning, including metal, building rubble, liquids and other material destined for release from regulatory control; (b) The management of radioactive waste on the site, including any processing, handling and storage of the waste. It should be noted that the management of materials from decommissioning should be addressed in the safety assessment, since separate assessments should be prepared for clearance [12], transport [17], predisposal [2] and disposal of radioactive waste [13]. Material management aspects (waste management and release of material) of the safety assessment can be documented in the safety assessment for decommissioning or can be addressed in other documentation, provided that this is consistent with, and linked to, the safety assessment for decommissioning.

(BNS) [IAEA 09b/, Abschn. 3.28.]

The safety assessment for decommissioning should be consistent with relevant site and national strategies and requirements for the management of material and radioactive waste (see para. 2.2), and the following, in particular, should be taken into account: (a) Clearance criteria and procedures [12]; (b) Criteria for the classification of material and radioactive waste; (c) Acceptance criteria for the processing, storage, transport or disposal of radioactive waste; (d) The flow and quantity of material and of radioactive waste at the site during decommissioning; (e) The availability and capacity of processing and/or storage facilities (on and off the site), account being taken of material arising from other decommissioning activities (e.g. activities at other facilities or sites); (f) The availability and capacity of disposal facilities.

(BNS) [IAEA 09b/, Abschn. 3.29.]

**Safety assessment (decommissioning) - Radioactive materials inventory**

The decommissioning plan shall be supported by an appropriate safety assessment for the decommissioning activities the details of which are commensurate with the type and status of the facility (graded approach).

(BNS) [/WEN 15/, DE-24]

In the event that fuel is not removed as part of operations or early in the decommissioning process, the safety assessment should consider the implications of this large inventory of radioactive material for the safety of the decommissioning activities. When spent fuel has been removed as well as operational waste, it is also important to locate and estimate the quantities of residual radionuclides present and their physical and chemical form. Special attention must be given to the potential for contamination due to the production and release of dust and aerosols of radioactive liquids, and of large quantities of waste generated during decommissioning operations.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 5.16.]

### **Verzögerter Abbau**

There may be additional disadvantages in delaying dismantling and demolition. If deferred dismantling is being considered for a prolonged period of time, due regard should be given to gradual deterioration of the structures, systems and components designed to act as barriers between the radionuclide inventory and the environment. This deterioration may also apply to systems that could be necessary during plant dismantling. The safety assessment should consider the requirement for maintenance, tests of requalification or replacement of these systems (mechanical handling systems, ventilation, power supply and waste handling systems) and the implications of deterioration for safety should be evaluated. To implement safe enclosure, new systems and structures may have to be installed or existing systems and structures modified. The integrity of these new systems and structures should be assessed over the prolonged period of safe enclosure (deferred dismantling). Delays in decommissioning may also lead to an increased liability resulting from possible exposures or from releases and migration of residual radionuclides. Plans should be periodically reviewed to ensure that they represent current installation conditions.

(NS) [IAEA 99a/, Abschn. 5.19.]

### **Regulatory review of the safety assessment**

The regulatory review of the safety assessment should be coordinated with the review of the decommissioning plan to ensure consistency, and should be carried out in accordance with national legislation. The parts of the decommissioning plan that are particularly relevant to the safety assessment include the description of the facility; the decommissioning strategy; the relevant safety requirements and criteria; the proposed decommissioning activities; the management system; the decommissioning techniques; the availability of supporting services; and the plan for the management of radioactive waste.

(NS) [IAEA 09b/, Abschn. 5.1.]

The principal objectives of regulatory reviews of safety assessments should be:

- a) To consider whether the safety assessment provides an appropriate basis to support the proposed decommissioning strategy, plan and activities;
- b) To support the authorization process for the decommissioning strategy, plan and activities by confirming that all relevant safety requirements and criteria have been met;
- c) To identify any regulatory limits and conditions that will need to be applied during decommissioning or before decommissioning activities may be commenced;
- d) To provide an input into the process of releasing the site (together with any remaining buildings and/or structures) from regulatory control.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 5.4.]

The results of the review of the safety assessment should demonstrate to the regulatory body that:

- a) The safety assessment is consistent with the decommissioning plan and other related safety assessments;
- b) Decommissioning activities are optimized with due regard to dose and risk constraints for planned activities;
- c) Suitable and sufficient safety measures (procedural measures and engineered safety features) will be in place so that the decommissioning activities can be carried out safely and in accordance with all relevant safety requirements and criteria, and in an optimized manner;
- d) Surveillance measures and maintenance measures are adequate to ensure safety;
- e) Emergency planning and preparedness during decommissioning are adequate;
- f) Good engineering practice has been used in developing the proposals for decommissioning.

(NS) [/IAEA 09b/, Abschn. 5.5.]

No decommissioning activity shall be undertaken without a prior assessment of its impact on safety taking into account the postulated initiating events with internal causes included in the safety case for decommissioning. Due consideration shall be given to different decommissioning activities executed in parallel which might adversely effect safety of each other.

(BNS) [/WEN 15/, DE-46]

The licensee shall control modifications of planned decommissioning activities according to their safety significance thereby ensuring that they do not compromise the safety of decommissioning activities.

(BNS) [/WEN 15/, DE-47]

The licensee shall provide a safety case, which addresses all issues relevant for safety during decommissioning (for typical contents refer to appendix A). It shall be used as the basis for assessing the safety implications of changes to the facility or to decommissioning practices.

In particular the safety case shall address:

- dynamic changes in facility state,
- new or modified installations, systems and equipment,
- management of large quantities of radioactive material,
- conventional safety and radiation protection issues from demolition and dismantling and also the unusual working environment.

(BNS) [/WEN 15/, DE-50]

The safety case shall be consistent with the final decommissioning plan and its subsequent updates.

(BNS) [/WEN 15/, DE-51]

The safety case for decommissioning and any updates of the final decommissioning plan shall be submitted to the regulatory body.

(BNS) [/WEN 15/, DE-52]

To support the safety case for decommissioning, the licensee shall examine records and conduct surveys and measurements to verify the inventory and locations of radioactive, fissile or other hazardous materials in the facility and the surrounding potentially affected areas.

(BNS) [/WEN 15/, DE-53]

The licensee shall review and as appropriate update the safety case for decommissioning

- at major steps in the decommissioning project and - when changes of the decommissioning plan are intended or changes of regulatory requirements or other safety relevant information arise to ensure the safety case is still valid and appropriate to support the safe conduct of the decommissioning work.

(BNS) [/WEN 15/, DE-54]

The licensee shall carry out at regular intervals a review of the safety of the facility under decommissioning at a frequency established by the regulatory body. An update of the safety case according to DE-54 that also fulfils the requirements of DE-56 is equivalent to the review required above.

(BNS) [/WEN 15/, DE-55]

The review according to DE-55 shall confirm the compliance of the decommissioning activities and states with regulatory requirements and any deviations shall be resolved. It shall also identify and evaluate the safety significance of deviations from applicable current safety standards and best practices and take into account the cumulative effects of changes to procedures, modifications to the facility and the decommissioning organization, technical developments, decommissioning experience accumulated and ageing of SSCs. The safety case shall be updated accordingly.

(BNS) [/WEN 15/, DE-56]

## B.22 Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung der Wirksamkeit des Managementsystems sicherzustellen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Managementsystem und Sicherheitskultur des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Überwachung, Analyse, Bewertung und Verbesserung</b>	
<p>Um die Wirksamkeit des Managementsystems sicherzustellen, müssen die Prozesse geleitet und gelenkt sowie ständig weiter verbessert werden. Zur Leitung und Lenkung müssen die Prozesse fortlaufend beobachtet werden.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.1(1)]</p>	
<b>Prozessbewertung</b>	
<p>Zur regelmäßigen Bewertung der Prozesse sind Selbstbewertungen, Reviews, Audits, Prozessbeobachtungen und Indikatoren zu nutzen, um insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) das Erfüllen der Prozessziele festzustellen,</li><li>b) die Prozessleistung zu bewerten,</li><li>c) die Einhaltung der Prozessvorgaben zu überwachen und</li><li>d) Möglichkeiten für Verbesserungen zu erkennen.</li></ul> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1]</p>	

## Reviews

Reviews sollten durchgeführt werden um sich mit anderen Anlagen auf nationaler und internationaler Ebene zu vergleichen und durch den Erfahrungsaustausch unter Experten eine Optimierung von Prozessen zu erreichen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.1(1)]

Für ein Review sollten Experten mit den notwendigen Kenntnissen und Erfahrungen zu dem Review-Thema eingesetzt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.1(2)]

## Audits

Audits sind durchzuführen, um zu bestimmen, in welchem Maße

- a) die internen und externen Anforderungen, die an die Prozesse gestellt werden, erfüllt,
- b) die Abläufe und Tätigkeiten regelkonform durchgeführt und aufrechterhalten und
- c) die Prozesse verbessert werden können.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.2(1)]

Für Audits ist eine übergeordnete Planung vorzusehen, die gewährleistet, dass alle Prozesse berücksichtigt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.2(2)]

Audits sind regelmäßig in angemessenen Zeitabständen durchzuführen. Auditoren müssen qualifiziert, unabhängig und nicht am Prozess beteiligt sein.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.2(3)]

Die Ergebnisse vorheriger Audits sowie sonstiger Erkenntnisse aus der Prozessüberwachung sind bei der Planung des Audits zu berücksichtigen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.2(4)]

## **Prozessbeobachtung**

Eine Prozessbeobachtung ist durchzuführen, um Abweichungen

- a) bei Prozessabläufen und
- b) der Prozessergebnisse von den Vorgaben

frühzeitig zu erkennen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.3(1)]

Die Prozessbeobachtung umfasst die Betrachtung der Prozessabläufe sowie der in diesem Zusammenhang durchgeführten Tätigkeiten. Sie hat durch den Prozessbetreuer, am Prozess beteiligte Personen und Führungskräfte aller Hierarchieebenen zu erfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.3(2)]

## **Indikatoren**

Es sollen Indikatoren zur Prozessbewertung eingesetzt werden. Anhand dieser Indikatoren ist der Grad der Zielerfüllung der Prozesse oder einzelner Prozessschritte zu überwachen und - soweit sinnvoll möglich - die anforderungsgerechte Durchführung der Prozesse zu beurteilen. Auch die Erreichung der Anlagenziele sollte mit Indikatoren bewertet werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.4(1)]

Um unerwünschte Abweichungen bei der Erreichung der Anlagen- und Prozessziele möglichst frühzeitig zu erkennen (Frühwarnfunktion) sollen regelmäßige Trendanalysen durchgeführt werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.1.4(2)]

### **Prozessunabhängige Bewertung**

Die Anlagenleitung und alle Führungskräfte sollen auf Basis von Betriebsbegehungen, Tätigkeitsbeobachtung etc. auch prozessunabhängige Bewertungen durchführen, um Verbesserungsmöglichkeiten des Arbeitsverhaltens und der Sicherheitskultur zu identifizieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.2(1)]

Selbstbeurteilungen und unabhängige Beurteilungen der Sicherheitskultur der gesamten Anlage sind regelmäßig unter Einbindung von Fachexperten durchzuführen. Die Ergebnisse der Beurteilungen sollen innerhalb der Organisation der Anlage allen Ebenen und Mitarbeitern zugänglich gemacht werden.

H i n w e i s :

Für die Beurteilung der Sicherheitskultur wird empfohlen, die Nutzung quantitativer (z. B. Mitarbeiterumfragen, Indikatoren, etc.) und qualitativer Bewertungsmethoden (z. B. Interviews, Beobachtungen, etc.) zu kombinieren. Ziel der Methodenvielfalt bei der Erfassung der Sicherheitskultur ist es, mit den Stärken der jeweils einen Vorgehensweise die Schwächen der jeweils anderen auszugleichen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.2(2)]

Die Anlagenleitung sollte zu diesem Zweck auch die Durchführung nationaler und internationaler Reviews veranlassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.2.2(3)]

### **Datenanalyse**

Um die Eignung und Wirksamkeit des Managementsystems darzulegen und zu beurteilen, müssen Daten ermittelt, erfasst und mit festgelegten Methoden analysiert werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.3(1)]

Die Datenanalyse muss Daten aus folgenden Quellen einschließen:

- a) Überwachung und Messung (siehe 6.2),
- b) Überwachung des Anlagenbetriebs (siehe 5.1),
- c) Überwachung von spezifischen physikalischen, chemischen, radiochemischen und radiologischen Werten (siehe 5.6) und
- d) Erfahrungsrückfluss (siehe 5.13).

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.3(2)]

### **Verbesserung**

Bei unzureichenden Prozessergebnissen, Abweichungen bei der Prozessdurchführung oder bei identifiziertem Verbesserungsbedarf aus den prozessunabhängigen Bewertungen und der Datenanalyse sowie dem Managementreview sind Verbesserungsmaßnahmen festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 6.4]

### **Verfolgung von Verbesserungsmaßnahmen**

Alle Verbesserungsmaßnahmen sind zentral zu erfassen, zu führen und zu verfolgen.

Hinweis: Verbesserungsmaßnahmen können aus Überprüfungen des Managementsystems nach Abschnitt 6 sowie aus Erkenntnissen aus Abschnitt 5 resultieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 7(1)]

Die Planung und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen muss terminlich überwacht werden. Die Wirksamkeit der Verbesserungsmaßnahmen ist anhand geeigneter Methoden zu überprüfen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 7(2)]

Es müssen Regelungen getroffen werden, um die verschiedenen Verbesserungsmaßnahmen zu koordinieren und um Prioritäten, Ressourcen, Aufgaben und Verantwortung festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 7(3)]

Die Verbesserungsmaßnahmen sind zu kommunizieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 7(4)]

## B.23 Qualifikation und Schulung des Personals

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Qualifikation und Schulung des Personals“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Die Ermittlung, Erlangung und Erhaltung der erforderlichen Qualifikation und Kenntnisse für die verantwortlichen Personen und für die sonst tätigen Personen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Qualifikation und Schulung des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Qualifikation und Schulung des Personals</b>	
<p>Für alle verantwortlichen Personen und alle Stellen oder Gruppen gleichartiger Stellen des sonst tätigen Personals sind die Qualifikationsanforderungen und erforderlichen Kenntnisse für die Stelleninhaber zu ermitteln und zu dokumentieren.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(2)]</p>	
<p>Bei der Besetzung von Stellen, bei der Beurteilung des Personals sowie bei der Auswahl und Beförderung von Führungspersonal ist neben fachlichen Aspekten auch auf Methodenkompetenz, Führungskompetenz, soziale Kompetenz sowie auf die sicherheitsgerichtete Einstellung zu achten.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(3)]</p>	
<p>Die Qualifikation des Personals ist für die Wahrnehmung der jeweiligen Aufgaben festzulegen und nachzuweisen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(4)]</p>	

Zum Aufbau und Erhalt der geforderten Qualifikation und Kenntnisse sind Schulungsprogramme (Schulungen, Training, Selbststudium etc.) zu entwickeln und durchzuführen, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Organisation und des Einzelnen zugeschnitten sind. Das Schulungsprogramm hat Schulungen der fachlichen Qualifikation, der Methodenkompetenz und der sozialen Kompetenz zu beinhalten. Dem Führungspersonal ist zusätzlich Führungskompetenz zu vermitteln. Die Abwicklung des Schulungsprogramms ist auf die betrieblichen Anforderungen abzustimmen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(5)]

Es sind Verfahren einzuführen, die ermöglichen, dass die speziellen Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen, die während der Berufszeit langjähriger Mitarbeiter erlangt wurden, weitergegeben werden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(6)]

Es sind adäquate Einrichtungen inklusive repräsentativem Anlagensimulator für die Schulung des Betriebspersonals zu nutzen. Die Schulungseinrichtungen und -methoden sind zeitnah an den aktuellen Stand anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(7)]

Das Schulungsprogramm und die durchgeführten Maßnahmen sind so zu gestalten, dass u. a. jedem Stelleninhaber die Relevanz und Wichtigkeit seiner Tätigkeit bezüglich des sicheren Betriebs vermittelt wird. Es soll beim Personal eine Einstellung fördern, die gewährleistet, dass Sicherheitsbelangen die gebührende Aufmerksamkeit zukommt.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(8)]

Betriebserfahrungen aus der eigenen Anlage und relevante Erfahrungen anderer Anlagen sind im Schulungsprogramm aufzunehmen. Dabei sind Ursachen für Vorkommnisse und durchgeführte Korrekturmaßnahmen zu vermitteln.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(9)]

Die Ermittlung des individuellen Schulungsbedarfs ihrer Mitarbeiter obliegt der jeweiligen Führungskraft.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(10)]

Alle in der Anlage tätigen Personen sind allgemein zu schulen im

- Strahlenschutz (sofern im Kontrollbereich tätig),
- Brandschutz,
- Arbeitsschutz und
- Betriebskunde.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(11)]

Die durchgeführten Maßnahmen sind personenbezogen zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(12)]

Das Schulungsprogramm und die daraus resultierenden Maßnahmen (Schulungen, Training, Selbststudium etc.) sind bzgl. ihrer Wirksamkeit und Qualität zu bewerten; ggf. sind Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(13)]

Die Schulungen sollen von qualifiziertem und erfahrenem Personal mit entsprechenden Lehrkompetenzen ausgeführt werden, welche mit der Routine und der Arbeitspraxis am Arbeitsplatz vertraut sein sollen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(14)]

Die Qualifikation, die Kenntnisse und die Schulung des Fremdpersonals sind entsprechend den arbeitsspezifischen Anforderungen des für vergleichbare Tätigkeiten eingesetzten Eigenpersonals anzupassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9(15)]

### **Competences to be sustained in-house**

Competences to be sustained in-house by the organization shall include: competences for leadership at all management levels; competences for fostering and sustaining a strong safety culture; and expertise to understand technical, human and organizational aspects relating to the facility or the activity in order to ensure safety.

(BNS) [IAEA 16a/, Abschn. 4.24.]

### **General and specialized training (decommissioning)**

Specialized expertise may be necessary in other areas such as:

- a) dismantling and demolition;
- b) decontamination;
- c) robotics and remote handling; and
- d) fuel handling.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 7.3.]

All persons involved in decommissioning activities should be made familiar with the reactor site and the safety procedures for the safe and effective conduct of their duties. Specialized training may be needed in certain areas of work. For some activities, the use of mock-ups and models in training can improve efficiency and safety.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 7.6.]

All persons involved in the remediation should be made familiar with the contaminated area, the hazards and the safety procedures for the safe and effective performance of their duties. Specialized training may be needed in certain areas of work. For some activities, the use of mock-ups and models in training can enhance efficiency and safety.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 5.4.]

**Qualification and training of contractor personnel**

Consideration also should be given to the training needs of contractor personnel to ensure that they are qualified to perform their assigned tasks. Assurance should be obtained that contractor personnel have the required qualifications prior to independent involvement in these activities.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 6.20.]

Contractors should be subject to the same standards as plant staff, particularly in the areas of professional competence, adherence to procedures and evaluation of performance. Suitable steps should be taken to ensure that contractors conform to the technical standards and the safety culture of the operating organization.

(BNS) [IAEA 02b/, Abschn. 3.8.]

**Competence mapping**

Arrangements shall be made to identify the knowledge, skills, and abilities needed for personnel (operating organization staff and, if necessary, contractors) to perform their assigned response functions.

(BNS) [WEN 14/, Abschn. R5.1]

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Materialwirtschaft“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherzustellen, dass die im Rahmen der Errichtung und des Betriebes/Restbetriebs und Rückbaus der Anlage gesetzten Qualitätsanforderungen von Lieferungen und Leistungen eingehalten werden (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Fachbereich Materialwirtschaft und fachlich zuständige Teil- und Fachbereiche (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Beschaffung von Lieferungen und Leistungen</b>	
Für Lieferungen und Leistungen gelten die Anforderungen der KTA 1401.  (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(2)]	
Für die zu beschaffenden Lieferungen und Leistungen sind festzulegen und in den Beschaffungsunterlagen zu dokumentieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Qualitätsmerkmale und Einsatzbedingungen,</li> <li>b) einzuhaltende Spezifikationen,</li> <li>c) erforderliche Dokumentation,</li> <li>d) benötigte Genehmigungen, Nachweise, Zulassungen,</li> <li>e) Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit,</li> <li>f) Informationspflicht bei Änderungen durch den Auftragnehmer und</li> <li>g) der Umgang mit Abweichungen gemäß KTA 1401 Abschnitt 10 "Behandlung fehlerhafter Produkte".</li> </ul> (BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(3)]	

Die Verantwortlichkeiten für die Beschaffung von Lieferungen und Leistungen im Unternehmen sind klar zu regeln. Das Managementsystem soll entsprechende Regelungen zur Erfüllung der Anforderungen an die Lieferung von Material und Dienstleistungen einschließlich der zugehörigen Überwachung beinhalten. Dabei ist sicher zu stellen, dass innerhalb der Organisation Verständnis und Wissen über das zu beschaffene Produkt oder die zu beschaffende Leistung vorhanden sind.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(4)]

Die Lieferung und die zugehörige Dokumentation sind auf Übereinstimmung mit den Beschaffungsunterlagen sowie auf Transportschäden zu überprüfen. Die Ergebnisse der Eingangsprüfung sind zu dokumentieren. Sofern besondere Eingangsprüfungen oder Prüfteilnahmen festgelegt sind, sind diese zu veranlassen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(5)]

Bei der Ausführung von Lieferungen und Leistungen ist die Erfüllung der an den Auftragnehmer gestellten Anforderungen entsprechend (3) zu überwachen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(6)]

Lieferungen sind systematisch zu kennzeichnen. Das Vorgehen zum Umgang mit Abweichungen ist festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(7)]

Um Beschädigungen, Verlust, Wertminderung oder unachtsame Nutzung zu vermeiden, ist für Lieferungen festzulegen, wie sie gehandhabt, transportiert, gelagert, gewartet und bearbeitet werden. Dazu sind angemessene Lagerbedingungen (Verhinderung von Bränden und Feuchtigkeitsschäden, Zugangsbeschränkungen für Unbefugte, Verpackungsart) zu gewährleisten. Zur Verhinderung einer Qualitätsminderung ist bei Gütern, die einer Alterung bei der Lagerung unterliegen, die Haltbarkeitsdauer zu beschränken.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(8)]

Die Ausgabe von Lieferungen aus dem Lager ist zu regeln. Lieferungen sind nur an berechtigtes Personal auszugeben. Es dürfen nur diejenigen Lieferungen ausgegeben werden, welche

- a) eindeutig identifiziert werden können,
- b) die festgelegten Lagerbedingungen erfüllen und die festgelegte Haltbarkeitsdauer nicht überschritten haben,
- c) die Regeln zur Ausgabe von Hilfs- und Betriebsstoffen erfüllen sowie
- d) die Eingangsprüfungen bestanden haben (siehe (5)).

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(9)]

Es sind geeignete Maßnahmen festzulegen und durchzuführen, die den Erhalt der Qualitätsanforderungen vom Zeitpunkt der Ausgabe bis zum Einsatz in der Anlage gewährleisten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.10(10)]

### **Management of the supply chain**

The organization shall have a clear understanding and knowledge of the product or service being supplied. The organization shall itself retain the competence to specify the scope and standard of a required product or service, and subsequently to assess whether the product or service supplied meets the applicable safety requirements.

(BNS) [/IAEA 16a/, Abschn. 4.34.]

### **Responsibility of the plant management**

If services are provided outside the direct control of the plant manager, then functional relationships should be defined to clarify the responsibilities of the two parties. It is the usual practice for the plant manager, as the senior on-site member of the operating organization, to be designated as representative of the operating organization and to be accountable for ensuring that the second party (who is providing the service) meets the operating organization's objectives and statutory requirements, including those established by the regulatory body.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 3.13.]

### **Interface with external supporting organizations**

Contractor personnel may be used to perform tasks that are of a specialized or temporary nature for which it is not feasible to hire or maintain a full-time plant employee. When contractor personnel are used, their duties and authorities should be clearly defined. Contractor personnel should be trained and qualified for the task to be performed and held to the same performance standards as plant personnel performing similar tasks.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 4.5.]

The operating organization should have long term access to organizations that have appropriate competence in design and engineering. Special commercial arrangements may be necessary to ensure continuity of access to these resources over the long term. A close relationship should be maintained between the operating organization and the design or manufacturing organization throughout the plant's operating lifetime. It is essential that, when plant faults occur or modifications are required, effective and timely assistance from the design or manufacturing organization is ensured. For this purpose, the operating organization should arrange for feedback of operating experience and reliability data to the design or manufacturing organization.

(BNS) [IAEA 02b/, Abschn. 3.11.]

## B.25 Organisationsänderung

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Organisationsänderungen“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherstellen, dass bei Organisationsänderungen eine widerspruchsfreie, sicherheitsgerichtete Aufbau- und Ablauforganisation erhalten bleibt (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Personal des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Allgemeine Anforderungen</b>	
Zweck ist es sicherzustellen, dass bei Organisationsänderungen eine widerspruchsfreie, sicherheitsgerichtete Aufbau- und Ablauforganisation erhalten bleibt. (BNS) [KTA 17/, Abschn. 5.5(1)]	
<p>Änderungen in der Organisation, die Auswirkungen auf den sicheren Betrieb haben können, müssen sorgfältig mit einem systematischen und nachvollziehbaren Vorgehen geplant und durchgeführt werden, um negative Rückwirkungen zu vermeiden. Dabei sind</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a) die mit der organisatorischen Änderung angestrebten Verbesserungen (Ziele) zu benennen und zu dokumentieren,</li><li>b) die möglichen Organisationsalternativen zu bewerten,</li><li>c) bei der Planung und Durchführung der Organisationsänderung mögliche Rückwirkungen auf den sicheren Betrieb zu analysieren und zu berücksichtigen und nach der Implementierung zu überprüfen,</li><li>d) die Durchführung und Implementierung der Organisationsänderung sorgfältig zu planen und zu dokumentieren,</li></ol>	

- e) die begleitenden Maßnahmen sind festzulegen, damit die Organisationsänderung wirksam werden kann (z. B. Kommunikation, Schulung, Unterlagenerstellung) sowie
- f) die Funktionsfähigkeit der Organisation während und nach der Implementierung der Organisationsänderung zu überwachen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.5(2)]

Es ist nach einem geeigneten Zeitraum zu überprüfen, ob die Ziele, die mit der Organisationsänderung verbunden waren, erreicht wurden.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.5(3)]

For significant organizational changes, an implementation plan should be drawn up to scrutinize their effects on safety in order to ensure that any changes in the organizational structure are properly considered in terms of safety before being implemented. For such changes, independent internal review may also be required. The regulatory body should be informed about changes with potentially significant effects on safety so that it can independently assess the proposed changes, conduct inspections and, if necessary, intervene if it concludes that safety is being jeopardized. For more guidance on organizational changes see Ref. [3].

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 2.17.]

Changes to the number of staff, which might be significant for safety, shall be justified in advance, carefully planned and evaluated after implementation.

(BNS) [/WEN 14/, Abschn. B3.4]

Organizational changes should be carefully evaluated in order to avoid frequent modifications to the operational structure which may pose a threat to the stability of the organization. Whenever organizational restructuring is undertaken at any level, the modified structure should be such as to ensure that all the responsibilities of the operating organization, as formulated in the Safety Requirements publication on Safety of Nuclear Power Plants: Operation [1] and the Safety Guide on The Operating Organization for Nuclear Power Plants [9], continue to be discharged.

(BNS) [/IAEA 01b/, Abschn. 5.3]

An independent internal review to demonstrate that the provision for management of safety, including the provision for adequate control and supervision, will not be compromised should also be considered. The regulatory body should be informed of changes with potentially significant effects on safety so that it may independently assess the proposed changes, inspect and if necessary intervene if it concludes that safety is jeopardized. Stricter regulatory requirements on the submission of analyses of the potential consequences for safety of organizational changes, as well as careful regulatory review of these changes, may prevent problems from arising when the changes are made.

(BNS) [/IAEA 01b/, Abschn. 5.4]

### **Anforderungen an die Dokumentation von Organisationsänderungen**

Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass bei allen personellen Veränderungen, auch bei einem eventuellen Wechsel des Genehmigungsinhabers, die Dokumentation des Ist-Standes der Anlage vollständig übertragen wird und erhalten bleibt, sodass keine wesentlichen Kenntnisse über die Anlage verloren gehen. Über diese personelle Vorsorge hat der Antragsteller/Betreiber die entsprechenden Nachweise vorzulegen.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.7]

When a nuclear reactor is taken out of service, responsibility for the installation may be transferred to a different organization, which becomes the operating organization of the installation for the decommissioning phase. The operating organization of the installation undergoing decommissioning is ultimately responsible for the safety of the installation during the decommissioning operations. For such transference to be effective, a complete set of records and drawings should be maintained and passed on to the new operating organization. Decommissioning activities may involve many different organizations, including contractors and subcontractors which may not be familiar with nuclear installations, and it is of prime importance to define clearly the responsibilities between the different organizations.

(S) [/IAEA 99a/, Abschn. 2.6.]

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Notfallschutz“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherstellen, dass in einem Notfall (auslegungsüberschreitender Ereignisablauf) die Auswirkungen auf die Umgebung verhindert oder wirksam begrenzt werden
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Betrieb (BN) Teilbereich Schichtbetrieb des Fachbereichs Betrieb (S)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Allgemeine Anforderungen an den Notfallschutz</b>	
<p>Zur Wiederherstellung der Einhaltung der Schutzziele und zur Begrenzung der Folgen einer Schutzzielverletzung sind personelle, organisatorische und technische Maßnahmen vorzusehen und im Notfallhandbuch zu beschreiben.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(2)]</p>	
<p>Es ist eine Notfallorganisation schriftlich festzulegen. Insbesondere sind die Weisungs- und Entscheidungsbefugnisse sowie die Kommunikations- und Berichtswege klar festzulegen und die Zusammenarbeit mit zuständigen Behörden und externen Organisationen zu regeln. Die Regelungen zum Aufbau der Notfallorganisation dürfen nur ergänzend und nicht im Widerspruch zur PBO stehen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(3)]</p>	
<p>Die Leitung der Notfallorganisation obliegt dem LdA oder einem seiner Vertreter.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(4)]</p>	

Kriterien zur Einberufung der Notfallorganisation und zur Alarmierung (intern, extern) sind festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(5)]

Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes sind sorgfältig zu planen. Dabei ist die Möglichkeit des Auftretens einer Kombination von nuklearen mit nicht nuklearen Gefahren wie Feuer, Gift- oder Erstickungsgasen zu berücksichtigen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(6)]

Zur Unterstützung der Notfallorganisation und des Betriebspersonals dürfen das technische Wissen und die technischen Hilfsmittel externer Organisationen genutzt werden. Hierzu sind entsprechende Vereinbarungen vorzusehen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(7)]

Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes sind auf ihre Durchführbarkeit zu überprüfen und ihre Wirksamkeit ist zu bewerten. Die Verträglichkeit mit dem Sicherheitskonzept ist zu bewerten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(8)]

Einrichtungen, Instrumente, Werkzeuge, Ausrüstungen, Unterlagen und Kommunikationssysteme, die im Notfall zum Einsatz kommen, müssen jederzeit zugänglich sein. Die Funktionstüchtigkeit der technischen Einrichtungen ist soweit möglich und zweckmäßig durch regelmäßige Wartung und Prüfungen sicherzustellen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(9)]

Es ist ein Schulungsprogramm zu erstellen, um zu gewährleisten, dass das Anlagenpersonal und das Personal der externen zugezogenen Organisationen über das erforderliche Wissen und über erforderliche Kenntnisse für die Bewältigung der Aufgaben unter Notfallbedingungen verfügen (Notfall-Schulungsprogramm).

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(10)]

Zum Erhalt der Kenntnisse und Fähigkeiten des Personals und zur Erprobung der organisatorischen Abläufe sind die Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes auch unter Einbeziehung der externen Kommunikationslinien mindestens einmal jährlich auf der Anlage zu üben. Soweit möglich soll ein Teil der Übung mit Einsatz des Anlagensimulators erfolgen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.8(11)]

### **Anpassungen für den Nachbetrieb & Rückbau**

During the period of decommissioning, it may be necessary to develop, implement and maintain procedures to cope with abnormal occurrences. Site personnel should be trained in contingency procedures. Especially in cases where fuel has not been completely removed from the installation, contingencies should be incorporated into emergency planning in order to deal with accidents and incidents involving the fuel, such as the potential loss of coolant for the fuel if it is in a fuel pool.

(NS) [/IAEA 99a/, Abschn. 7.29.]

A programme for emergency planning that is applicable for remediation activities should be established and described in the remediation plan [9]. Operating organizations should ensure that procedures for dealing with unforeseen events that may occur during remediation are prepared and put into place. Personnel should be trained in emergency procedures. Provision should be made for the periodic testing and updating of these procedures by conducting periodic exercises. In the event of an unforeseen incident happening during remediation, the responsible parties should without delay notify the regulatory body.

(NS) [/IAEA 07/, Abschn. 5.15.]

The licensee shall provide arrangements for responding effectively to reasonably foreseeable events requiring measures at the scene for:

- (a) regaining control of any emergency arising at the site, including events related to combinations of non-nuclear and nuclear hazards;
- (b) preventing or mitigating the consequences at the scene of any such emergency and
- (c) co-operating with external emergency response organizations in preventing adverse health effects in workers and the public.

(BNS) [WEN 15/, DE-31]

The licensee shall:

- prepare an on-site emergency plan as the basis for preparation and conduct of emergency measures,
- establish the necessary organizational structure for clear allocation of responsibilities, authorities and arrangements for coordinating on-site activities and cooperating with external response agencies throughout all phases of an emergency and
- ensure that, based on the on-site emergency plan trained and qualified personnel, facilities and equipment needed to control an emergency are appropriate, reliable and available at the time.

(BNS) [WEN 15/, DE-32]

During decommissioning, the licensee shall review and update as necessary the existing on-site emergency plan, so that it stays appropriate for current and future states of the facility. Experience from recent emergency exercises and reports on real emergency occurrences shall be taken into account.

(S) [WEN 15/, DE-33]

The licensee shall perform at regular intervals on-site emergency exercises, the results of which shall be reported to the regulatory body. Some of these exercises shall include the participation to the extent possible of external organizations concerned with on-site emergency.

(BNS) [WEN 15/, DE-34]

<p><b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Brandschutz“</b></p>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Brände durch vorbeugende Maßnahmen zuverlässig zu verhindern, einen dennoch entstandenen Brand frühzeitig und zuverlässig zu erkennen, zu lokalisieren und dessen Folgewirkungen zu begrenzen (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schutzaufgaben des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<p><b>Anforderungen an diesen Prozess</b></p>	
<p><b>Brandschutz</b></p>	
<p>Gemäß den KTA-Regeln 2101, Teile 1 bis 3 ist das Brandschutzkonzept systematisch zu entwickeln und periodisch zu überprüfen. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anwendung des gestaffelten Sicherheitskonzepts,</li> <li>b) Analyse der Auswirkungen technischer Änderungen auf das Brandschutzkonzept und gegebenenfalls Durchführung entsprechender Korrekturen sowie</li> <li>c) Regelmäßige Inspektion, Wartung und Überprüfung der Brandschutzeinrichtung und -ausrüstung.</li> </ul> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.7.1(2)]</p>	
<p>Der Brandschutz hat die Belange des Strahlenschutzes, und dabei insbesondere den Strahlenschutz des Feuerlöschpersonals zu berücksichtigen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.7.1(3)]</p>	

In order to prevent fires, procedures shall be established to control and minimize the amount of combustible materials and minimize the potential ignition sources that may affect items important to safety. In order to ensure the operability of the fire protection measures, procedures shall be established and implemented. They shall include inspection, maintenance and testing of fire barriers, fire detection and extinguishing systems.

(BNS) [WEN 14/, Abschn. S5.1]

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Anlagensicherung und IT-Sicherheit“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherzustellen, dass wirksame Sicherungsmaßnahmen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter ergriffen werden (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Objektsicherung des Fachbereichs Objektsicherung und Teilbereich Schutzaufgaben des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<p>Die Anlagensicherungsmaßnahmen sind entsprechend der Richtlinie SEWD und SEWD-IT zu planen, zu implementieren und aufrecht zu erhalten, um den erforderlichen Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstigen Einwirkungen Dritter zu gewährleisten.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.7.2(2)]</p>	
<p>Das Anlagensicherungskonzept ist regelmäßig zu überprüfen. Darüber hinaus sind die getroffenen Anlagensicherungsmaßnahmen und -einrichtungen regelmäßig zu überprüfen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.7.2(3)]</p>	

## B.30 Anlagenüberwachung

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Anlagenüberwachung“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	<p>Die Reaktivitätskontrolle in allen Betriebszuständen. (B)</p> <p>Die langfristige Erhaltung der Integrität von Strukturen, Systemen und Einrichtungen, das rechtzeitige Erkennen von Aktivitätsquellen zur Planung von Strahlenschutzmaßnahmen und die frühzeitige Erkennung von Brennstabdefekten. (BNS)</p> <p>Sicherstellung, dass während aller Anlagenzustände die behördlich festgesetzten Grenzwerte eingehalten, jede unnötige Strahlenexposition von Personal, Bevölkerung und Umwelt vermieden und jede Strahlenexposition unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich gehalten werden. (BNS)</p>
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Fachbereich Überwachung (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Physikalische Überwachung</b>	
<p>Es sind Einrichtungen und Maßnahmen vorzusehen, mit denen die Kontrolle der Reaktivität in allen Betriebszuständen sichergestellt ist. Insbesondere ist durch reaktorphysikalische Prüfungen nach der Brennelementnachladung oder -umladung, vor und während des Anfahrens nachzuweisen, dass die reaktorphysikalischen Eigenschaften des Kerns den Vorausberechnungen entsprechen.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.1(2)]</p>	

Die reaktorphysikalischen Parameter müssen während des Zyklus überwacht, bezüglich Trends analysiert und im Hinblick auf das Erkennen von ungewöhnlichem Verhalten ausgewertet werden. Durch die reaktorphysikalische Überwachung ist ferner sicherzustellen, dass die tatsächlichen Kerneigenschaften mit den Auslegungsanforderungen übereinstimmen und dass die grundlegenden Betriebsparameter in logischer, einheitlicher und abrufbarer Weise aufgezeichnet und archiviert werden.

(B) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.1(3)]

### **Chemische und radiochemische Überwachung**

Die Kühlmittelaktivität ist regelmäßig zu überwachen, um anomale Änderungen (z. B. aufgrund von Brennelementdefekten) frühzeitig festzustellen und entsprechende Maßnahmen festzulegen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.2(2)]

Für die notwendigen chemischen und radiochemischen Überwachungen ist ein Analyseprogramm festzulegen, in dem die Überwachung der Medien in den Systemen mit sicherheitstechnischer Relevanz enthalten sein muss.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.2(3)]

Zur Einhaltung der chemischen Parameter sind eine automatische Erfassung von chemischen Daten oder Laboranalysen vorzusehen und daraus ggf. Maßnahmen abzuleiten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.2(4)]

Vor dem Einsatz von Betriebs- und Hilfsstoffen ist sicherzustellen, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf die Einrichtung entstehen.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.2(5)]

### **Inventarisierung aller auf der Anlage vorhandenen gefährlichen Materialien**

An inventory of all hazardous chemicals present in the installation should be conducted. Hazardous materials such as asbestos require special consideration to prevent harm to human health. Substances such as oils found in nuclear reactors in general, or sodium residues found in fast breeder reactors, may present significant risk of fire or explosion which has to be dealt with in an appropriate manner.

(NS) [/IAE 99a/, Abschn. 6.3.]

### **Radiologische Überwachung**

Es ist ein Strahlenschutzprogramm zu erstellen, welches die Strahlungsüberwachung innerhalb und außerhalb der Anlage enthält. Dazu sind Einrichtungen und Maßnahmen vorzuhalten.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.3(2)]

Die Ableitung radioaktiver Stoffe ist kontinuierlich zu überwachen und zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.3(3)]

Die in der Anlage tätigen Personen sind vorausschauend auf die Einhaltung der zulässigen Jahres- und Lebensdosis zu überwachen. Die Personendosen sind zu dokumentieren.

(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.6.3(4)]

## **Anpassung der radiologischen Überwachung für die Stilllegung**

In addition to provisions to protect against exposure during planned activities, provision shall be made during decommissioning for protection against, and for reduction of, exposure due to an incident. However, if the incident or the particular situation is of such a nature as to warrant remediation or to require confinement of releases of radioactive material under emergency conditions, other IAEA safety standards apply.

(S) [IAE 14b/, Abschn. 2.2]

Environmental monitoring during the decommissioning of a facility will be similar to that for the operational stage, modified to take account of changes in the source term and in critical radionuclides, pathways and groups. The measurement of external dose rates in the environment and radionuclide activity concentrations in air, water, soil, bottom sediments, vegetation, animals and foodstuffs should be considered for the environmental monitoring programme.

(S) [IAE 05/, Abschn. 5.36.]

As for the operational stage, monitoring during decommissioning of a facility includes the objectives specified in para. 5.24. Because decommissioning activities will probably produce diffuse sources of emissions that are difficult to monitor, environmental monitoring assumes additional importance. Even though activity concentrations may be very small or even not measurable, the environmental measurements can be valuable in the assessment of the upper bounds on possible doses to populations.

(S) [IAE 99b/, Abschn. 5.37.]

Depending on the methods of decommissioning, some aspects of environmental monitoring may have to continue after decommissioning of the facility has otherwise been completed. An example is the situation in which groundwater has become contaminated as a consequence of operation of the facility. Monitoring may have to continue to ascertain whether dilution, dispersal, sequestration and radioactive decay reduce concentrations to acceptable levels [17] before the groundwater reaches points of withdrawal for consumption.

(S) [IAE 99b/, Abschn. 5.39.]

The off-site monitoring programme inherited from the operational period will require modification appropriate to the conditions existing during decommissioning. Discharges of radionuclides via airborne and liquid pathways should be controlled, monitored and recorded, as required by the regulatory body or other relevant competent authority. Relevant recommendations are provided in Refs [11, 12, 22].

(NS) [IAE 99a/, Abschn. 7.17.]

From the practical viewpoint, the optimization principle calls for an approach that: (a) considers all possible actions involving the source(s) and the way workers operate with or near the source(s); (b) implies a 'management by objective' process with the following sequence: setting objectives, measuring performance, evaluating and analysing performance to define corrective actions, and setting new objectives; (c) can be adapted to take into account any significant change in the state of techniques, the protection resources available, or the prevailing social context; (d) encourages accountability, such that all parties adopt a responsible attitude to the process of eliminating unnecessary exposures.

(BNS) [IAE 99b/, Abschn. 4.2.]

The process of optimization should take account of: (a) The resources available for protection; (b) The distribution of individual and collective exposure among different groups of workers, and between workers and members of the public; (c) The probability and magnitude of potential exposure; (d) The potential impact of protection actions on the level of other (nonradiological) risks to workers or members of the public.

(BNS) [IAE 99b/, Abschn. 4.3.]

In general, the incremental benefits to be obtained in terms of dose reduction decrease progressively as the associated expenditure increases. Even the cost of considering the ways in which doses may be reduced can become significant compared with the benefit to be achieved. At some stage, for low doses, the effort may not be worthwhile. In this context, it is noted that the BSS allow for the exemption of practices from regulatory control when an assessment shows that exemption is the optimum protection option (BSS Schedule I). This provision is simply a recognition of the more general concept of diminishing returns.

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 4.4.]

The optimization of protection should be considered at the design stage of equipment and installations, when some degree of flexibility is still available. The use of engineered controls should be examined carefully at this stage in defining the protection options. Even if protection has been optimized at the design stage, however, there is still a need to implement the optimization principle during the operational phase. At this stage, the content and the scale of the optimization programme will depend on the exposure situation. For example, when dealing with X ray machines, the optimization programme can be quite straightforward, involving local rules and appropriate training of the operators. In the nuclear industry, situations may be more complicated, and a more structured approach may be needed, including the construction of detailed radiation protection programmes, the establishment of investigation levels and the use of decision aiding techniques (see paras 4.13–4.16).

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 4.5.]

Optimization of protection in operation is a process that begins at the planning stage and continues through the stages of scheduling, preparation, implementation and feedback. This process of optimization through work management is applied in order to keep exposure levels under review, to ensure that they are as low as reasonably achievable [15]. The elaboration of a radiation protection programme, adapted to the specific exposure situations, is an essential element of work management. The content of such a programme is described in Section 5.

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 4.6.]

Management should record information on the way in which they are implementing optimization of radiation protection. This information could include the following: (a) The rationale for proposed operating, maintenance and administrative procedures, together with other options that have been considered and the reason for their rejection; (b) Periodic review and trend analysis for occupational doses to various work groups, and other performance indicators; (c) Internal audits and peer reviews, and the resulting corrective actions; (d) Incident reports and lessons learned.

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 4.7.]

As stated in the BSS (Ref. [2], para. 2.25): “The process of optimization of protection and safety measures may range from intuitive qualitative analyses to quantitative analyses using decision aiding techniques, but shall be sufficient to take all relevant factors into account in a coherent way so as to contribute to achieving the following objectives: (a) to determine optimized protection and safety measures for the prevailing circumstances, with account taken of the available protection and safety options as well as the nature, magnitude and likelihood of exposures; and (b) to establish criteria, on the basis of the results of the optimization, for the restriction of the magnitudes of exposures and of their probabilities by means of measures for preventing accidents and mitigating their consequences.”

(NS) [/IAE 99b/, Abschn. 4.13.]

The site should be monitored by the operator during cleanup to assess the efficiency and effectiveness of the cleanup activities with a view to ensuring compliance with the end state conditions for the site. The site vicinity should be monitored and surveyed regularly by the operator during the cleanup activities to determine the level of contamination and to ensure compliance with radiation protection and environmental protection requirements [1, 2, 7, 12, 13]. The monitoring measures will depend on the type of facility and the contamination, and on the levels for release to be complied with.

(NS) [/IAE 06b/, Abschn. 5.3.]

Whatever the situation, the basic structure of the RPP should document, with an appropriate level of detail: (a) The assignment of responsibilities for occupational radiation protection and safety to different management levels, including corresponding organizational arrangements and, if applicable (for example, in the case of itinerant workers), the allocation of the respective responsibilities between employers and the registrant or licensee; (b) The designation of controlled or supervised areas; (c) The local rules for workers to follow and the supervision of work; (d) The arrangements for monitoring workers and the workplace, including the acquisition and maintenance of radiation protection instruments; (e) The system for recording and reporting all the relevant information related to the control of exposures, the decisions regarding measures for occupational radiation protection and safety, and the monitoring of individuals; (f) The education and training programme on the nature of the hazards, protection and safety; (g) The methods for periodically reviewing and auditing the performance of the RPP; (h) The plans to be implemented in the event of intervention (discussed in Section 6); (i) The health surveillance programme (discussed in Section 7); (j) The requirements for the assurance of quality and process improvement, as described in paras 5.101–5.111.

(BNS) [IAE 99b/, Abschn. 5.11.]

Optimization of protection should include evaluation of the exposure of workers during cleanup activities (i.e. including material characterization and radioactive waste management) and evaluation of long term exposure of the public arising from the residual site contamination after site release. This evaluation will need to ensure that the protection of workers and the public is optimized below the dose constraints defined by the regulatory body.

(S) [IAE 06b/, Abschn. 2.5.]

Due to the changes of the facility, specific hazards and effluents associated with decommissioning, the licensee shall apply, review and modify as necessary its on- and off-site monitoring program.

(BNS) [WEN 15/, DE-41]

### **Änderungen von Kontroll- und Sperrbereichen in der Stilllegung**

Management should consider classifying working areas whenever there is occupational exposure to radiation. These areas should be clearly defined as part of the RPP, and their classification should result from the prior radiological evaluation referred to above. Two types of area may be defined: controlled areas and supervised areas.

(BNS) [IAE 99b/, Abschn. 5.17.]

### **Berücksichtigung des Strahlenschutzes (in Organisation) durch die Unternehmensleitung**

A radiation protection programme (RPP) may relate to all phases of a practice, or to the lifetime of a facility, i.e. from design through process control to decommissioning. Emphasis is given in this section to the operational aspects of the RPP. The general objective of RPPs is to reflect the application of the management responsibility for radiation protection and safety through the adoption of management structures, policies, procedures and organizational arrangements that are commensurate with the nature and extent of the risks.

(BNS) [IAE 99b/, Abschn. 5.1.]

## Umgang mit Fremdpersonal

The management of the occupational protection and safety of transient, temporary or itinerant workers, and others who are employed under contracts to organizations other than the operator, presents a major concern. In order that these workers are adequately protected and do not exceed any appropriate dose limit, there should be an adequate degree of co-operation between the employer, the workers (through their representatives where appropriate) and the management of the plants for whom contracts are being undertaken, whether those plants are within the same country or elsewhere. The BSS (Ref. [2], para. 1.30) state that: "If workers are engaged in work that involves or could involve a source that is not under the control of their employer, the registrant or licensee responsible for the source and the employer shall co-operate by the exchange of information and otherwise as necessary to facilitate proper protective measures and safety provisions." (A self-employed person is regarded as having the duties of both an employer and a worker, as specified in the BSS definition of 'worker'.) The BSS expand on this issue in a number of other related paragraphs. Regulatory authorities should therefore ensure that regulations exist requiring adequate protection and appropriate dose assessment for such workers, consistent with the standards applied to the workforce in general. The design of monitoring programmes referred to in Section 5 may need to address this situation specifically.

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 2.40.]

The BSS state (Ref. [2], para. 1.31) that: "The co-operation between the registrant or licensee and the employer shall include, where appropriate: (a) the development and use of specific exposure restrictions and other means in order to ensure that the protective measures and safety provisions for such workers be at least as good as those provided for employees of the registrant or licensee; (b) specific assessments of the doses received by such workers; and (c) a clear allocation and documentation of the respective responsibilities of the employer and the registrant or licensee for occupational protection and safety."

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 2.41.]

The specific responsibilities assigned to registrant and licensee in this case include those stated in para. 1.7 of Appendix I of the BSS (Ref. [2]): "If workers are to be engaged in work that involves or could involve a source that is not under the control of their employer, the registrant or licensee responsible for the source shall provide: (a) appropriate information to the employer for the purpose of demonstrating that the workers are provided with protection in accordance with the Standards; and (b) such additional available information about compliance with the Standards as the employer may request prior to, during and after the engagement of such workers by the registrant or licensee."

(BNS) [/IAE 99b/, Abschn. 2.42.]

### **Zentrale Dokumentation von Personendosen**

The operating organization, which is responsible for a number of plants and which utilizes mobile teams of personnel for certain functions, should control individual exposure using a central record-keeping system. Similar requirements should be applied if services of contractors or other outside agencies are utilized extensively.

(BNS) [/IAE 01a/, Abschn. 7.16.]

### **Dokumentation von Kontaminationen**

Reports on any investigations into abnormal conditions or deficiencies, such as unplanned releases or spills, in the programme for radioactive waste management should be kept. In particular, records of contamination levels in structures and components of the plant should be maintained in order to facilitate decommissioning.

(BNS) [/IAE 02a/, Abschn. 6.12.]

### **Ermittlung der natürlichen Umgebungsstrahlung des Anlagengeländes**

Before commissioning a new facility, therefore, the operator should ensure that a baseline survey of the site, including obtaining information on radiological conditions, is performed to define the levels of background radiation at the facility site. These levels will be further used at the end of the practice as a basis for comparison with the levels used to release the site. For existing facilities for which no such baseline survey was carried out in the past to determine these background levels, data from analogous, undisturbed areas with similar characteristics should be used for this purpose. These analogous areas should be areas that have similar physical, chemical, radiological and biological characteristics to those of the site considered for release, but they should not have been contaminated with radioactive material as a result of activities at the site. Such areas are not limited to natural areas undisturbed by human activities.

(BNS) [IAE 06b/, Abschn. 2.7.]

The licensee shall undertake a baseline survey, including radiological conditions of the site before construction, for comparison with the proposed end-state after decommissioning. For those practices for which such a baseline survey has not been done in the past, data from analogous, undisturbed areas with similar characteristics can be used instead of preoperational baseline data.

(BNS) [WEN 15/, DE-16]

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Dokumentation“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Sicherstellen, dass die gesamte Dokumentation eines Kernkraftwerkes entsprechend internen und externen Anforderungen erstellt, geändert, erfasst, archiviert und gepflegt wird (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Dokumentation des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Allgemeine Anforderungen</b>	
<p>Es ist ein systematisches Verfahren festzulegen und zu beschreiben, in dem Struktur, Umfang, unabhängige Prüfung und Handhabung der Dokumentation von der Erstellung bis zur Archivierung und Vernichtung geregelt sind. Dabei sind die Anforderungen der KTA 1404 einzuhalten.</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.17(2)]</p>	
<p>The operating organization should establish a document control system to ensure that all documents affecting activities important to safety are issued, updated, filed and distributed in such a manner as to prevent the use of superseded documents (see Ref. [8], Safety Guide Q3).</p> <p>(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.10.]</p>	

A records administration and documentation system should be established to ensure the appropriate keeping of all documents relevant to the safe and reliable operation of the plant, including design documents, commissioning documents, and documents relating to the operational history of the plant as well as general and specific procedures. Particular care should be taken in order that, although all versions of each document are appropriately filed and kept as a reference, only the correct, up to date versions are available to the site personnel for day to day activity. Further guidance on the document control system can be found in Ref. [8], Safety Guide Q3.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 6.76.]

Special arrangements should be made for commissioning and operational records, including their long term storage in accordance with the specifications provided in Ref. [8], Safety Guide Q3. Consideration should be given to the services needed for modernization of the documentation and records control system on the basis of advanced computer techniques.

(BNS) [/IAEA 01a/, Abschn. 7.13.]

The documentation of the management system shall be understandable to those who use it. Documents shall be up to date, readable, readily identifiable and available at the point of use.

(BNS) [/WEN 14/, Abschn. C2.3]

Documents shall be controlled. Changes to documents shall be reviewed and recorded and shall be subject to the same level of approval as the documents themselves. It shall be ensured that document users are aware of and use appropriate and correct documents.

(BNS) [/WEN 14/, Abschn. C5.3]

The licensee shall ensure that sufficient knowledge of the facility and technical expertise is maintained during life time of the facility. The licensee shall ensure that appropriate records and reports that are relevant to decommissioning (e.g. records on the use of the facility, events and incidents, radionuclide inventories, dose rates and contamination levels) shall be retained during life time of the facility. In this way, the design and modifications of the facility and its operating history will be identified and factored into the decommissioning plan.

(BNS) [/WEN 15/, DE-09]

The licensee shall maintain an appropriate record system to ensure, before decommissioning, that the radioactive material contained in the facility at the end of the operational phase is accounted for. During decommissioning, this record system shall include an up-to-date inventory of the radioactive material contained in the facility.

(BNS) [/WEN 15/, DE-10]

### **Stilllegungsspezifische Anforderungen**

Die während des Stilllegungsablaufs durchgeführten Maßnahmen werden nach Maßgabe der Stilllegungsgenehmigung dokumentiert. Dabei muss der aktuelle Status der Anlage im Hinblick auf

- das radioaktive Inventar und seine Verteilung und
- den Zustand der noch vorhandenen Gebäude, Restbetriebssysteme und Komponenten

ersichtlich und der aufsichtlichen Überprüfung zugänglich sein. Zu dokumentieren sind weiterhin Daten über den Strahlenschutz des Personals und die Abgabe radioaktiver und nicht radioaktiver Stoffe.

(S) [/BMU 16/, Abschn. 5.2]

Die Führung einer Zweitedokumentation ist nur bis zum Abtransport der Kernbrennstoffe erforderlich.

(S) [/BMU 16/, Abschn. 5.2]

Nach Beendigung sämtlicher Stilllegungsarbeiten sollte der Betreiber einen abschließenden Stilllegungsbericht erstellen und zusammen mit der Dokumentation aufbewahren /15/.

(S) [/BMU 16/, Abschn. 5.2]

During decommissioning, the licensee shall maintain an up to date list of structures, systems and components important to safety. Such structures, systems and components can progressively be declassified and dismantled as the decommissioning progresses, provided that the facility's inspection and maintenance programme is updated accordingly.

(S) [/IAE 14b/, Abschn. 8.4.]

The licensee shall ensure that relevant records and the final decommissioning report are available and accessible at the end of decommissioning according to the national regulatory system.

(S) [/WEN 15/, DE-59]

### **Anforderungen zur Dokumentation für den Sicheren Einschluss**

Beim Sicheren Einschluss muss der Wissenstransfer von betriebserfahrenem Personal an das spätere Abbaupersonal durch Dokumentation und Aufbewahrung relevanter Informationen gewährleistet sein.

(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3.1]

Für den Sicheren Einschluss ist die Dokumentation so zusammenzustellen, dass auch bei einem eventuellen Wechsel des Genehmigungsinhabers sowie bei der Weiterführung der Stilllegungsmaßnahmen (Abbau der Anlage) alle erforderlichen sicherheitstechnisch wichtigen Informationen verfügbar sind.

(S) [/BMU 16/, Abschn. 5.2]

## B.32 Genehmigung und Aufsicht

<b>Prozessbeschreibung für den Kernprozess „Genehmigung und Aufsicht“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Vereinheitlichen von Methoden bei Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren und Verfolgung und Bewertung von Gesetzen, Verordnungen und Regelwerk. (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Genehmigung und Aufsicht des Fachbereichs Zentrale Dienste (BN)  Teilbereich Genehmigung und Aufsicht des Fachbereichs Genehmigung und Aufsicht (S)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<b>Genehmigungsverfahren der Stilllegung</b>	
<p>Die Stilllegung einer Anlage nach § 7 Absatz 1 AtG, der sichere Einschluss der endgültig stillgelegten Anlage sowie der Abbau der Anlage oder von Anlagenteilen bedürfen gemäß § 7 Absatz 3 AtG der Genehmigung, ohne dass die genehmigungsrechtlichen Tatbestände näher abgegrenzt sind. In der bisherigen Genehmigungspraxis wurden die erforderlichen Genehmigungen überwiegend schrittweise erteilt. Im Rahmen des Verfahrens für die erste Genehmigung sind die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung sowie die verfahrensmäßige Umsetzung der Maßnahmen in den Blick zu nehmen und unter dem Gesichtspunkt zu beurteilen, ob die in der ersten Genehmigung beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschweren oder verhindern und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist (§ 19b Absatz 1 AtVfV). Zugleich ist im Verfahren für die erste Genehmigung eine Umweltverträglichkeitsprüfung für das gesamte Stilllegungsvorhaben durchzuführen (§ 19b Absatz 3 AtVfV).</p> <p>(BNS) [/BMU 16/, Abschn. 3]</p>	

## **Anfragen der Behörde und Berichterstattung an die Behörde**

The regulatory control of decommissioning can be done by a single overall licence, by separate licences, or by direct control by a regulatory body, whichever is considered to be most appropriate in the circumstances. Within the scope of the regulatory infrastructure, the regulatory body should review and, as appropriate, approve the selected decommissioning option, decommissioning plans, quality assurance programmes and other submissions related to the decommissioning of a nuclear reactor. Moreover, the operating organization should report to the regulatory body on a scheduled basis, as stipulated in the regulatory control mechanism (e.g. licence), any safety related information (e.g. monitoring data, radiological surveys). In the case of abnormal occurrences, the operating organization should report, in a timely fashion, those data that are necessary to evaluate safety during such events.

(S) [IAEA 99a/, Abschn. 2.11.]

The regulatory body shall make provision for establishing, maintaining and retrieving adequate records relating to facilities and activities. These records shall include:

- Registers of sealed sources and radiation generators;
- Records of doses from occupational exposure;
- Records relating to the safety of facilities and activities;
- Records that might be necessary for the shutdown and decommissioning or closure of facilities;
- Records of events, including non-routine releases of radioactive material to the environment;
- Inventories of radioactive waste and of spent fuel.

(BNS) [IAE 14/, Abschn. 2.35.]

The results of the characterization of the site and the evaluation of the possible remediation options should be reported to the regulatory body, and its review of the evaluation should constitute a key step in the decision making process. Interested parties should be involved in this process at an early stage before decisions are finalized.

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 3.26.]

The responsible party is required to submit to the regulatory body a final remediation report, including any necessary final confirmation survey (Ref. [1], para. 7.8) that shows that the remediation criteria have been met. The regulatory body will use the information in the remediation report to develop a confirmation plan and will implement this plan as an independent confirmation of the responsible party's survey data.

(S) [IAEA 07/, Abschn. 5.20.]

The licensee shall review the progress in decommissioning against the plan and shall report periodically on the results to the regulator as required.

(S) [WEN 15/, DE-57]

### **Zusammenspiel zwischen Behörde und Betreiber**

The operational safety of a nuclear power plant should be subject to surveillance by a regulatory body that is independent of the operating organization. For the achievement of their common objective — safe operation — there should be mutual understanding and respect between the regulatory body and the operating organization to support a frank, open and yet formal relationship. Further information on the role of the regulatory body can be found in Ref. [2].

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 4.1.]

The operating organization should give the regulatory body all necessary assistance and access to the plant, and, when necessary, undertake special analyses, tests and inspections. If any request is made to the operating organization which in its opinion could have an adverse effect on safety, then, in view of its responsibility for safety, the operating organization should make its opinion known to the regulatory body.

(BNS) [IAEA 01a/, Abschn. 4.3.]

In the absence of regulations addressing decommissioning, decommissioning activities should be undertaken on a case by case basis under existing regulations for operational installations. In such cases, the operating organization should consult the regulatory body in the development and implementation of the decommissioning plan. In the plan, the operating organization should be required to demonstrate how compliance with the regulations will be achieved.

(BNS) [/IAEA 99a/, Abschn. 2.10.]

### **Auditierung und Inspektion von Abfallagern und Reststoffbearbeitungszentren durch die Behörde**

General recommendations for regulatory inspection and enforcement actions relating to radioactive waste management facilities are provided in IAEA Safety Standards Series No. GS-G-1.3, Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body [31]. The regulatory body should periodically verify that the operation of the radioactive waste management facility meets national requirements and the facility's licence conditions, including requirements relating to the keeping of records on inventories and material transfers; requirements for processing, storage, maintenance, inspection, testing and surveillance; operational limits and conditions; requirements for modifications to the facility; and requirements relating to emergency preparedness and response. Such verification may be carried out, for example, by means of routine inspections of the radioactive waste management facility and audits of the operating organization. The regulatory body should verify that the necessary records are prepared and that they are maintained for an appropriate period of time. A suggested list of records is included in IAEA Safety Standards Series No. GS-G-1.4, Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities [32].

(BNS) [/IAEA 16b/, Abschn. 3.15.]

### **Verantwortung bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle**

Responsibility for safety should be ensured by means of a system of authorization established by the regulatory body. For transfers of radioactive waste between one State and another, authorizations from the relevant national regulatory bodies of both States are required [2, 4].

(BNS) [IAEA 16b/, Abschn. 3.8.]

Specific consideration should be given to activities associated with waste management and their possible effects on neighbouring States.

(BNS) [IAEA 07/, Abschn. 4.25.]

### **Anforderungen für die Entlassung aus der Überwachung**

The radiological conditions and data for the site should then be assessed against the existing generic release criteria established by the regulatory body or against site specific release criteria that are developed by the operator and approved by the regulatory body, to define the need for and scope of cleanup prior to release of the site.

(S) [IAEA 06b/, Abschn. 4.9.]

At the completion of decommissioning, the licensee shall not be relieved of responsibility for the facility or site unless the regulatory body has agreed.

(S) [WEN 15/, DE-61]

### B.33 Arbeitssicherheit

<b>Prozessbeschreibung für den Unterstützungsprozess „Arbeitssicherheit“</b>	
<b>Zweck dieses Prozesses</b>	Aufrechterhaltung und ständige Verbesserung der Arbeitssicherheit (BNS)
<b>Zuständige Organisationseinheit</b>	Teilbereich Schutzaufgaben des Fachbereichs Zentrale Dienste (BNS)
<b>Anforderungen an diesen Prozess</b>	
<p>Alle in der Anlage tätigen Personen sind allgemein zu schulen im</p> <p>[...]</p> <p>c) Arbeitsschutz</p> <p>[...]</p> <p>(BNS) [/KTA 17/, Abschn. 5.9 (11)]</p>	
Weitere Anforderungen an diesen Prozess ergeben sich durch das (nicht für die Kerntechnik spezifische) gesetzliche und untergesetzliche Regelwerk.	

**Gesellschaft für Anlagen-  
und Reaktorsicherheit  
(GRS) gGmbH**

Schwertnergasse 1  
**50667 Köln**  
Telefon +49 221 2068-0  
Telefax +49 221 2068-888

Boltzmannstraße 14  
**85748 Garching b. München**  
Telefon +49 89 32004-0  
Telefax +49 89 32004-300

Kurfürstendamm 200  
**10719 Berlin**  
Telefon +49 30 88589-0  
Telefax +49 30 88589-111

Theodor-Heuss-Straße 4  
**38122 Braunschweig**  
Telefon +49 531 8012-0  
Telefax +49 531 8012-200

[www.grs.de](http://www.grs.de)