

BKW FMB Energie AG Kernkraftwerk Mühleberg

BKW[®]

BKW FMB Energie AG
Kernkraftwerk Mühleberg
CH-3203 Mühleberg

Telefon 031 754 71 11
Telefax 031 754 71 20

www.bkw-fmb.ch

JAHRESBERICHT

2007

JB-KL-07/001

NICHT ÖFFENTLICH

Das Urheberrecht an diesem Dokument verbleibt der BKW FMB Energie AG Bern, Schweiz. Ohne schriftliche Genehmigung darf der Inhalt ganz oder teilweise keiner Drittperson zugänglich gemacht werden.

VERTEILER

HSK	Anlagekoordinator	(8x)
HSK-SKK c/o BFE	Sektion Sabotageschutz von Kernanlagen und Kernmaterial	
SVTI	Nuklearinspektorat	
URA	Sektionschef	
Nagra	Geschäftsleitung	
KKW Beznau	Kraftwerksleitung	(2x)
KKW Gösgen	Kraftwerksleitung	(2x)
KKW Leibstadt	Kraftwerksleitung	(2x)
KKW Gundremmingen	Kraftwerksleitung	
E.ON	Systemtechnik Nuklear	(3x)
GEII	Anlagebetreuer	
BKW FMB Energie AG Bern	Sekretariat-GS	(2x)
	Geschäftseinheit Produktion	

KKM	KL	
	BM (2x)	
	MM (2x)	
	UM (2x)	
	EM (2x)	
	DM (2x)	
	KB	
	TD	
	MCR	

INHALTSVERZEICHNIS

ÜBERSICHT

	Seite
1 ANLAGEBETRIEB	3
1.1 Übersicht und Beurteilung des Betriebes und der Sicherheit	3
1.2 Bewertung	3
1.3 Produktionszahlen und Lastdiagramm	4
1.4 Leistungsbetrieb	5
1.5 Ungeplante Abschaltungen	6
1.6 Funktionsprüfungen gemäss den Technischen Spezifikationen	6
1.7 Meldepflichtige klassierte Vorkommnisse	6
1.8 Prozessrechner und Visualisierung (PVS)	6
2 STATISTISCHE ANGABEN	7
2.1 Betriebsdaten	7
2.2 Verfügbarkeit	8
2.3 Abschaltungen	10
2.4 WANO Performance Indikatoren	10
3 MASCHINENTECHNIK	13
3.1 Übersicht und Bewertung	13
3.2 Ausgeführte Anlageänderungen und -erneuerungen	14
3.3 Wiederholungs- und Funktionsprüfungen, Inspektionen	17
3.4 Alterungsüberwachung und Instandhaltung	30
4 ELEKTROTECHNIK	49
4.1 Übersicht und Bewertung	49
4.2 Ausgeführte Anlageänderungen und -erneuerungen	49
4.3 Wiederholungs- und Funktionsprüfungen, Inspektionen	53
4.4 Alterungsüberwachung und Instandhaltung	56
5 ÜBERWACHUNG	63
5.1 Übersicht und Bewertung	63
5.2 Physik	64
5.3 Chemie	67
5.4 Strahlenschutz	74
5.5 Entsorgung von radioaktiven Materialien	80
5.6 Kernbrennstoff	87
6 DIENSTE	89
6.1 Übersicht und Bewertung	89
6.2 Technische Dienste	89
6.3 Logistik	89
6.4 Planung und Controlling	90
7 PROJEKTE UND STUDIEN	91
7.1 Optimierung Dampfkreislauf	91
7.2 Sanierung der Brennelementwechsellmaschine	91
7.3 Schutzmassnahmen gegen Spannungsrisskorrosion der Reaktoreinbauten	91
7.4 Sanierung CS-Leitung im Reaktordruckbehälter	92
7.5 Ersatz MG-Set Umwälzpumpe	92
7.6 Digitales Archivsystem	92
7.7 Generator B: Erneuerung Nutverkleidung, Nachrüstung einer Wickelkopfverstärkung, Nachrüstung Monitoring	92
7.8 Batterieersatz +24 V Batterie im SUSAN A	93
7.9 Ersatz Steuerung Radwaste	93
7.10 Erneuerung der Steuerung des PASS-Systems	93
7.11 Ersatz Prozessrechner und der Prozessdatenerfassung	94
7.12 PVS-Upgrade	94

7.13	Simulator: Rechnerersatz	94
7.14	IBFS+	95
7.15	Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA)	95
7.16	Reduktion der flüssigen radioaktiven Abgaben	95
7.17	Optimierung KRA	96
8	QUALITÄTSMANAGEMENT	97
8.1	Struktur des Qualitätsmanagements im KKM	97
8.2	Zielsetzung für das Qualitätsmanagement	97
8.3	Schulung	98
8.4	Weiterentwicklung des QM-Systems	98
9	INTERNER SICHERHEITSAUSSCHUSS, NOTFALLÜBUNGEN	101
9.1	Interner Sicherheitsausschuss	101
9.2	Notfallvorsorge	102
10	AUS- UND WEITERBILDUNG	105
10.1	Übersicht und Bewertung	105
10.2	Allgemeine Ausbildung	106
10.3	Kraftwerksleitung	110
10.4	Betrieb	110
10.5	Maschinentechnik	116
10.6	Überwachung	119
10.7	Elektrotechnik	122
10.8	Dienste	126
10.9	Prüfungen	127
11	PERSONAL	129
11.1	Personalentwicklung	129
11.2	Langfristige Personalentwicklung	130
11.3	Lizenziertes Personal	130
11.4	Lizenziertes Strahlenschutzpersonal	130
12	BRANDSCHUTZ, AUG, SANITÄT	131
12.1	Brandschutz	131
12.2	Betriebsfeuerwehr	131
12.3	AUG	132
12.4	Unfallstatistik	132
12.5	Sanitätsdienst	134
13	RÜCKFLUSS AUS EXTERNEN ERFAHRUNGEN	135
14	ERKENNTNISSE AUS DER VERFOLGUNG DES STANDES VON WISSENSCHAFT UND TECHNIK	137
14.1	Übersicht und Bewertung	137
14.2	Instandhaltung	138
14.3	Überwachung	138
14.4	Probabilistische Sicherheitsanalyse	139

ANHÄNGE

Anhang 1	Organigramm Kernkraftwerk Mühleberg
Anhang 2	Stand der Forderungen und laufenden Geschäfte der Aufsichtsbehörden
Anhang 3	Bilanz der Wiederholungsprüfungen
Anhang 4	Vorkommnisse KKM
Anhang 5	Systemverzeichnis KKM
Anhang 6	Verzeichnis häufig verwendeter Abkürzungen

ÜBERSICHT

(Vorjahreszahlen in Klammern)

Das 35. Betriebsjahr des Kernkraftwerks Mühleberg zeichnete sich durch einen weitgehend störungsfreien Betrieb aus. Die Brutto-Energieproduktion betrug 3'010 GWh (2'996), was einer Arbeitsausnutzung von 90.6 % (91.0 %) und einer Zeitverfügbarkeit von 91.7 % (93.4 %) entspricht. Mit der erreichten Energieproduktion wurde das zweitbeste Resultat seit der Inbetriebnahme der Anlage realisiert. Dazu haben neben dem weitgehend störungsfreien Betrieb auch die umfangreichen Erneuerungsarbeiten an den Turbinenanlagen zur Verbesserung des Anlagewirkungsgrades sowie der optimierte Brennstoffeinsatz beigetragen. Die Arbeitsausnutzungs- und Verfügbarkeitswerte liegen deutlich über dem weltweiten Durchschnitt für Siedewasserreaktoren.

Der gute Betrieb der Anlage ist das Resultat der konsequenten Instandhaltung und Modernisierung im Hinblick auf den Langfristbetrieb des Kernkraftwerks. Die Differenz zwischen der theoretisch möglichen und der effektiven Arbeitsausnutzung beträgt 9.4 % (9.0 %) und ist im Wesentlichen auf die Jahresrevision sowie auf die kurzzeitige Abschaltung im Monat Februar zurückzuführen. Im Rahmen des Projektes "Massnahmen gegen Spannungsrisskorrosion" wurde vom 18. bis 27. Januar eine Reapplikation von Edelmetall in den Wasserkreislauf mit einem optimierten Verfahren durchgeführt. Am 8. Februar wurde beim routinemässigen Einsetzen einer neuen Reinigungseinheit im Speisewasserkreislauf eine Schnellabschaltung ausgelöst und der Reaktor vom Dampfkreislauf getrennt. Eine geringfügige chemische Verunreinigung, die in den Kreislauf gelangte, führte zu dieser Schutzreaktion. Mit der Genehmigung der Überwachungsbehörde, der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK), wurde die Anlage gleichentags wieder angefahren. Es bestand zu keiner Zeit eine Beeinträchtigung der Anlagesicherheit.

Am 5. August wurde die Anlage für die Jahresrevision, den jährlichen Brennstoffwechsel, geplante Kontrollen und Inspektionen und die Ausführung von Anlageänderungen abgestellt. Die Revision umfasste viele präventive Instandhaltungsarbeiten und Wiederholungsprüfungen an einer grossen Anzahl von Kraftwerkskomponenten. Schwerpunkte der Arbeiten bildeten umfangreiche Wiederholungsprüfungen am und im Reaktordruck- sowie am Sicherheitsbehälter. Der Sicherheitsbehälter wurde erfolgreich einem Dichtheitstest unterzogen. Mit dem Ersatz der Niederdruckturbinen sowie Modernisierungsarbeiten am Hauptkühlwassersystem und an der Hochdruckturbine des Stranges B konnte eine weitere Verbesserung des Anlagewirkungsgrades erreicht werden. Auch wurde der Austausch eines Notstromdiesels vorgenommen. Wie üblich, wurden präventive und wiederkehrende Revisions- und Prüfarbeiten an Sicherheitssystemen, an elektrischen Schutz- und Regelsystemen, Generatoren und Transformatoren durchgeführt. Wie von der HSK gefordert, wurden in diesem Jahr Messungen an den horizontalen Schweissnähten des Kernmantels durchgeführt. Die Resultate entsprachen den Beobachtungen der vergangenen Jahre: Die volle Funktion und Stabilität des nicht druckführenden Kernmantels sind gewährleistet. Der Umfang der Messungen gilt im internationalen Vergleich als vorbildlich. Für den Betriebszyklus 35 wurden 40 der 240 Brennelemente durch neue ersetzt. Alle Brennelemente befinden sich in einem guten Zustand.

Nach der Jahresrevision war der Betrieb der Anlage durch einen störungsfreien Volllastbetrieb gekennzeichnet.

Die anfallenden Betriebsharze wurden in drei Kampagnen mit der Verfestigungsanlage CVRS konditioniert. In den Monaten April bis Juni wurden mit mehreren Transporten konditionierte Vergiftungsbleche ins ZWILAG transportiert.

Im Berichtsjahr erfolgten insgesamt 4 (9) kurzzeitige, geplante Lastreduktionen.

Es waren 1 (2) meldepflichtige Vorkommnisse der Klasse B zu verzeichnen.

Die Abgaben radioaktiver Stoffe an die Umgebung waren auch 2007 sehr gering. Sie betragen zwischen 0.01 % (0.01 %) und 1.9 % (1.0 %) der behördlich festgelegten Grenzwerte.

Im Jahr 2007 fanden 20 Brennelementtransporte ins ZWILAG statt.

Die Jahreskollektivdosis des KKM- und Fremdpersonals betrug 1'302 mSv (1'063 mSv), die höchste Einzeljahresdosis 11.6 mSv (10.7 mSv).

Am 17. Oktober wurde unter Aufsicht der HSK und weiteren externen Stellen die jährliche Werksnotfallübung nach der HSK-Richtlinie R-45 durchgeführt. Die Notfallübung hat die Zweckmässigkeit der KKM-Notfallorganisation bestätigt.

Im November überprüfte die Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme (SQS) in einem Rezertifizierungsaudit die nach den Normen ISO 9001:2000 (Qualitätsmanagement), ISO 14001:2004 (Umweltmanagement), und OHSAS 18001:2007 (Arbeitsschutzmanagement) zertifizierten Kraftwerksprozesse. Dabei wurde der hohe Stand des Qualitätsmanagements im KKM bestätigt und die Zertifizierung ohne Auflagen für weitere 3 Jahre erteilt.

Mit der im Dezember erfolgten Veröffentlichung ihrer Stellungnahme kam die HSK in ihrer Beurteilung der Periodischen Sicherheitsüberprüfung des Kernkraftwerks Mühleberg zum Schluss, dass die Anlage während der vergangenen 15 Jahre sicher und zuverlässig betrieben wurde. Sie bestätigte, dass ein hohes Mass an technischer und organisatorischer Sicherheitsvorsorge getroffen worden ist und dass die Voraussetzungen für einen sicheren Weiterbetrieb erfüllt sind.

Per Ende 2007 waren 310.45 Vollzeitstellen mit 320 Personen besetzt. Zur Kompensation der im Verlauf des Jahres 2007 erfolgten Austritte und Pensionierungen wurden im Berichtsjahr insgesamt 30 Mitarbeitende neu angestellt.

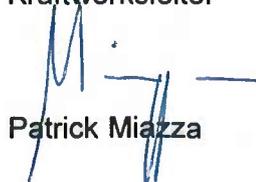
Die Schulung der Mitarbeitenden erfolgte im üblichen Rahmen in zahlreichen Kursen im In- und Ausland. Das zulassungspflichtige Betriebspersonal wurde am eigenen Simulator geschult.

Elf Mitarbeiter der Abteilung Betrieb legten Zulassungsprüfungen unter Aufsicht der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen ab.

5'654 Personen haben im Berichtsjahr die Anlage besichtigt.

Aus Sicht der Kraftwerksleitung ist zusammenfassend festzustellen, dass die Anlage im Berichtsjahr innerhalb der technischen und gesetzlichen Vorgaben sicher betrieben wurde. Hinsichtlich Sicherheit und Produktion wurden gute Resultate erreicht.

KERNKRAFTWERK MÜHLEBERG
Kraftwerksleiter



Patrick Miazza

27. Februar 2008
KKM EIH/MIP

1 ANLAGEBETRIEB

1.1 Übersicht und Beurteilung des Betriebes und der Sicherheit

Das 35. Betriebsjahr zeichnete sich durch einen weitgehend störungsfreien Betrieb aus. Die Brutto-Energieproduktion betrug 3'010'400 MWh, was einer Arbeitsausnutzung von 90.6 % entspricht und einer Zeitverfügbarkeit von 91.7 %. Mit der erreichten Energieproduktion wurde das zweitbeste Resultat seit Inbetriebnahme der Anlage erzielt. Die Produktions- und Verfügbarkeitswerte liegen deutlich über dem weltweiten Durchschnitt für Siedewasserreaktoren. Die hohen Verfügbarkeits- und Produktionswerte wurden einerseits durch den weitgehend störungsfreien Betrieb und andererseits durch die Erneuerung der Turbinengruppe B und die Erhöhung des Wirkungsgrades des Hauptkühlwassersystems B erzielt. Die Differenz zwischen der theoretisch möglichen und der effektiven Arbeitsausnutzung beträgt 9.4 % und ist im Wesentlichen auf die vom 5. August bis zum 4. September durchgeführte Jahresrevision und auf die erhöhte Aarewassertemperatur im Monat Juli zurückzuführen. Ein nennenswertes Ereignis war die ungeplante Abschaltung am 8. Februar (s. Kap. 1.7). Im Weiteren waren drei Lastreduktionen mit einem Produktionsausfall >1 Volllaststunde zur Durchführung von Wiederholungsprüfungen und Neupositionierung von Steuerstäben zu verzeichnen. Alle Vorgaben bei Tests und Versuchen wurden erfüllt und eingehalten. Brennelement-Schäden traten in Berichtsjahr keine auf.

Im Berichtsjahr wurde ein klassiertes Vorkommnis der Kategorie B gemäss HSK-Richtlinie R-15 der Aufsichtsbehörde gemeldet.

1.2 Bewertung

Die hohen Produktions- und Verfügbarkeitswerte wurden im Wesentlichen durch die hohe Verfügbarkeit der Anlage und den Einsatz neuer Komponenten erzielt. Die Werte liegen damit deutlich über dem weltweiten Durchschnitt für Siedewasserreaktoren.

Im Vergleich mit europäischen Siedewasserreaktoren (Werte aus dem VGB Berichtswesen) liegt die Arbeitsausnutzung um 1.5 % und die Zeitverfügbarkeit um 2.0 % höher. Die internen, behördlichen und WANO-Sicherheitsindikatoren zeigen einen konstanten Verlauf innerhalb der üblichen Schwankungsbreite auf. Negative Veränderungen, die auf grundsätzliche Mängel hinweisen, sind nicht festzustellen.

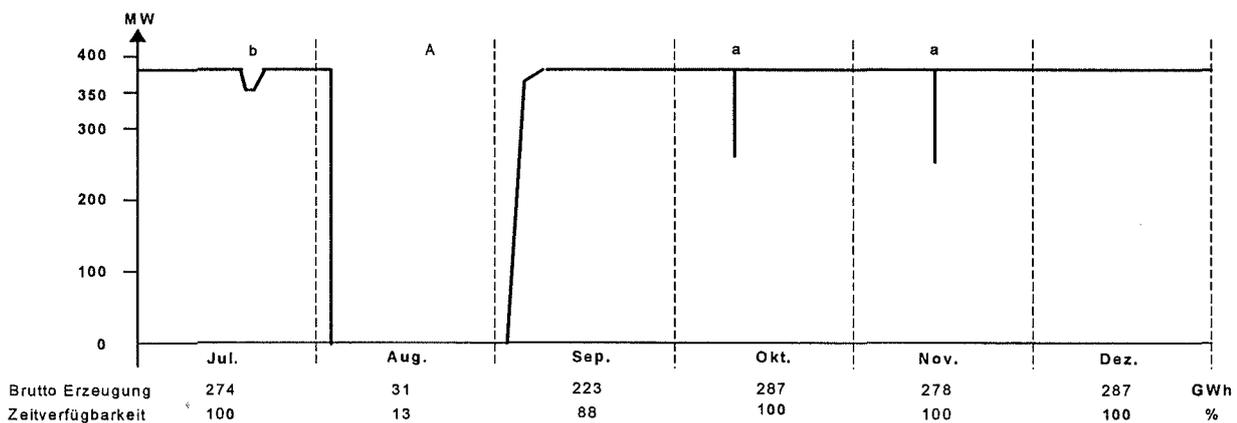
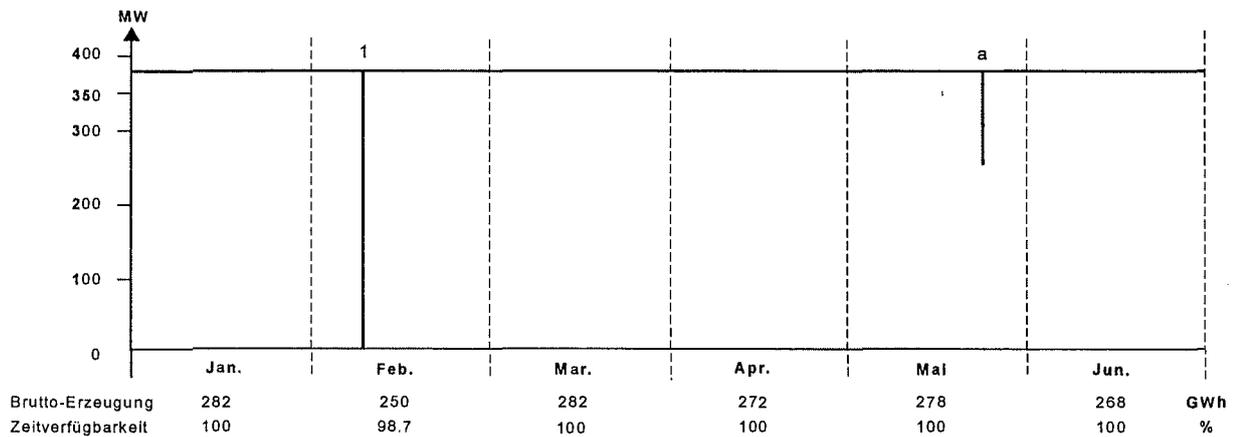
Die hohe betriebliche Verfügbarkeit der Anlage und der Sicherheitssysteme ist zurückzuführen auf

- die präventive Instandhaltung und die stetige Erneuerung von Komponenten und Anlageteilen,
- den Rückfluss aus internen und externen Erfahrungen in die Erneuerung der Anlage,
- die Berücksichtigung der Erkenntnisse in der Ausbildung des Betriebs- und Instandhaltungspersonals,
- die ausgewogene Ausbildung des Betriebspersonals bezüglich Normalbetrieb wie auch die ereignisbezogene Störfallausbildung

Mit einem Vorkommnis der Kategorie B liegt die Anzahl unter dem langjährigen Mittelwert. Die Anlage wurde jederzeit innerhalb der Grenzen der Technischen Spezifikationen betrieben. Die nukleare Sicherheit war stets gewährleistet.

1.3 Produktionszahlen und Lastdiagramm

- Bruttoproduktion 3'010'400 MWh
- Nettoproduktion 2'896'965 MWh
- Eigenbedarf rund 3.8 % der Bruttoproduktion
- Anlage während 8'023 h am Netz
- Zeitverfügbarkeit 91.7 %
- Prozesswärmeauskopplung 1'299 MWh_{th}.



Geplante Abschaltungen: 1

A Brennelementwechsel und Jahresrevision vom 5. August bis 3. September 2007

Ungeplante Abschaltungen: 1

1 Abschaltung infolge einer geringfügigen Verunreinigung im Wasser-Dampfkreislauf

Lastabsenkungen: 4 (>1 Volllaststunde)

a Wiederholungsprüfungen, Neupositionierung Steuerstäbe

b Lastreduktionen im Monat Juli wegen hoher Aarewassertemperatur

Streckbetrieb: Kein

1.4 Leistungsbetrieb

Bis am 16. Juni wurde die Anlage, abgesehen von einigen Lastreduktionen zur Durchführung von Wiederholungsprüfungen, Anpassungen des Steuerstabmusters sowie kleineren Reparaturen, mit Volllast betrieben. Vom 16. Juli bis am 22. Juli wurde die Leistung wegen erhöhter Aarewassertemperatur reduziert. Die Absenkung der Speisewassertemperatur zur Reaktivitätskompensation zur besseren Ausnutzung des Brennstoffes begann am 12. Juli. Es fand kein Coast down-Betrieb (sinkende Leistung) statt. Am 5. August (Beginn der Jahresrevision) betrug die maximale Reaktorleistung immer noch 100 %. Die Einbussen durch erhöhte Aarewassertemperatur fielen im Vergleich zu den Vorjahren geringer aus.

Folgende Lastreduktionen grösser als eine Volllaststunde sind aufgetreten (vgl. Lastdiagramm Kap.1.3):

- | | |
|-------------------------------|--|
| 8. Februar | Beim routinemässigen Einsetzen einer neuen Reinigungseinheit im Speisewasserkreislauf wurde eine Schnellabschaltung ausgelöst und der Reaktor vom Dampfkreislauf getrennt (Isolation). Eine geringfügige chemische Verunreinigung, die in den Kreislauf gelangte, führte zu dieser Schutzreaktion. Die Anlage wurde gleichentags um 16:30 Uhr wieder angefahren. Es bestand zu keiner Zeit eine Beeinträchtigung der Anlagensicherheit. |
| 24. Mai | Lastreduktion auf ca. 50 % zur Durchführung der monatlichen und der 3-monatlichen Wiederholungsprüfungen. |
| 16. Juli - 22. Juli | Lastreduktionen wegen erhöhter Aarewassertemperatur. |
| 5. August bis
3. September | Jahresrevision mit Brennelementwechsel.
Die Schwerpunkte der Revision bildeten Arbeiten und umfangreiche Wiederholungsprüfungen am und im Reaktordruck- sowie am Sicherheitsbehälter. Mit dem Ersatz einer Niederdruckturbine und Modernisierungsarbeiten am Hauptkühlwassersystem sowie an einer Hochdruckturbine konnte eine weitere Verbesserung des Anlagewirkungsgrades erreicht werden. Auch wurde der Austausch eines Notstrom-Dieselmotors vorgenommen. |
| 4. September | Nach den umfangreichen Anfahr Vorbereitungen wurde die Anlage zum 35. Betriebszyklus wieder angefahren und am 4. September ans Netz geschaltet. Die Anfahrtests verliefen störungsfrei. |
| 11. Oktober | Lastreduktion auf ca. 65 % zur Durchführung der monatlichen Wiederholungsprüfungen, eines Steuerstabmusterwechsels sowie einigen Arbeiten in den Kondensationen. |
| 15. November | Lastreduktion auf ca. 50 % zur Durchführung der monatlichen Wiederholungsprüfungen, eines Steuerstabmusterwechsels sowie der Schliesszeitenmessung der FD-Isolationsventile und einiger Arbeiten in den Kondensationen. |

1.5 Ungeplante Abschaltungen

Am 8. Februar wurden bei Routinearbeiten eine ungeplante Reaktorabschaltung ausgelöst und der Reaktor vom Dampfkreislauf getrennt. Es bestand zu keiner Zeit eine Beeinträchtigung der Anlagensicherheit (siehe auch VORK-BM-07/001).

1.6 Funktionsprüfungen gemäss den Technischen Spezifikationen

Alle Funktionsprüfungen wurden gemäss den Technischen Spezifikationen ordnungsgemäss ausgeführt. Die Verfügbarkeit der Sicherheitseinrichtungen ist damit nachgewiesen.

1.7 Meldepflichtige klassierte Vorkommnisse

Im Berichtsjahr wurde ein klassiertes Vorkommnis der Kategorie B gemäss HSK-Richtlinie R-15 der Aufsichtsbehörde gemeldet.

VORK-BM-07/001 Am 8. Februar wurde beim routinemässigen Einsetzen einer neuen Reinigungseinheit im Speisewasserkreislauf eine ungeplante Reaktorabschaltung ausgelöst und der Reaktor vom Dampfkreislauf getrennt. Eine geringfügige chemische Verunreinigung, die in den Kreislauf gelangte, führte zu dieser Schutzreaktion. Die Anlage wurde gleichentags um 16:30 Uhr wieder angefahren. Es bestand zu keiner Zeit eine Beeinträchtigung der Anlagensicherheit (siehe auch VORK-BM-07/001).

1.8 Prozessrechner und Visualisierung (PVS)

Instandhaltungen und Erneuerungen:

- 72 der zur Zeit 5'003 definierten Mess- und Rechengrössen wurden aktualisiert.
- Die Migration der 19 PVS Stationen von Windows NT4 auf Windows XP Plattformen wurde abgeschlossen. Die 13, ausschliesslich der Anlageüberwachung dienenden PVS Stationen, wurden auf neuen Rechnern installiert.
- 7 PVS-Bilder wurden aktualisiert.
- Als Ergänzung zum PVS wurde die neue Anwendung "PVS Lite" eingeführt. PVS Lite ist für autorisierte Anwender auf allen Standard-Arbeitsplatzrechnern verfügbar.
- Die neue Anwendung "KAMIN" zur Überwachung von Radioaktivitätsabgaben über den Kamin ersetzte die web-basierte Variante. Die Anwendung mit periodischer Aktualisierung der Anzeigen ist für autorisierte Anwender auf allen Standard-Arbeitsplatzrechner verfügbar.

1.8.1 Verfügbarkeit

Mit je 99.87 % (TRA) bzw. 99.93 % (RTAD) lagen die Verfügbarkeiten beider Prozessrechner im gleichen Bereich wie in den Vorjahren. Von den insgesamt 26 Unterbrüchen waren 24 durch geplante Instandhaltungen bedingt. Die funktionelle Verfügbarkeit war jederzeit durch die Redundanz gewährleistet.

2 STATISTISCHE ANGABEN

2.1 Betriebsdaten

	Einheit	Total Jahr 2007	Total ab Betriebs- übernahme 06.11.1972	
1. Elektrische Arbeit*				
1.1	Bruttoerzeugung TG A	MWh	1'499'890	46'296'025
1.2	Bruttoerzeugung TG B	MWh	1'510'510	47'010'560
1.3	Bruttoerzeugung gesamt	MWh	3'010'400	93'306'695
1.4	Eigenbedarf total (Schienen E+D+F+C1+C2)	MWh	113'436	3'557'225
1.5	Nettoerzeugung	MWh	2'896'965	89'223'918
2. Betriebsdaten**				
2.1	Betriebszeit Reaktor (APRM > 2 %)	h	8'023	277'689
2.2	TG A am Netz	h	8'021	274'554
2.3	TG B am Netz	h	7'964	274'974
2.4	Anlage am Netz	h	8'021	277'329
3. Verfügbarkeiten				
3.1	Arbeitsausnutzung Gesamtanlage	%	90.6	85.9
3.2	Arbeitsausnutzung TG A	%	90.3	85.2
	Arbeitsausnutzung TG B	%	90.9	86.6
3.3	Zeitverfügbarkeit Gesamtanlage	%	91.7	89.8
3.4	Zeitverfügbarkeit TG A	%	91.7	88.9
	Zeitverfügbarkeit TG B	%	91.0	89.0
4. Wirkungsgrade				
4.1	Nettowirkungsgrad	%	33.05	32.45
4.2	Bruttowirkungsgrad	%	34.53	33.96
5. Nukleare Daten				
5.1	Thermisch erzeugte Energie	MWh _{th}	8'698'632	275'162'925
5.2	Mittlerer Abbrand der Kernladungen	MWd/mt	8'376	
6. Abschaltungen				
6.1	Anzahl Reaktorschnellabschaltungen (Scrams)		1	65
6.2	Normale Reaktorabschaltungen (Einfahren von Stäben)		1	49
6.3	Teilscams		3	133
6.4	Anzahl Abkühlen/Aufheizen (100°C)		1/1	48/49
6.5	Turbinenschnellschlüsse TG A / TG B		2/2	49/69
6.6	Generatorlastabwürfe TG A / TG B		0/0	10/24
6.7	Anzahl Abfahren/Anfahren TG A / TG B		3/3	205/228
7. Wärmeauskopplung***				
7.1	Beheizung der Anlage und Wohnsiedlung Steinriesel	MWh _{th}	1'299	40'484

* bis zum 06.11.1972: Bruttoerzeugung 531'710 MWh, Nettoerzeugung: 474'299 MWh nach Anpassung der Statistik

** Betriebszeit bis zum 06.11.1972: Reaktor 3'874 Std., TG A 2'370 Std., TG B 1'930 Std.

*** Seit Inbetriebnahme 1989

2.2 Verfügbarkeit

2.2.1 <u>Arbeitsausnutzung (bezogen auf 1'097 MWth)</u>	3'010'400 MWh	90.66 %
<u>Anteile der Nichtverfügbarkeiten von:</u>	309'345 MWh	9.34 %
<u>Primäranlage</u>	22'917 MWh	0.70 %
Wiederholungsprüfungen	2'078 MWh	0.06 %
Test	7'901 MWh	0.24 %
Anfahren des Reaktors	12'938 MWh	0.39 %
Störungen und Reparaturen	384 MWh	0.01 %
<u>Turbogruppe A</u>	6'225 MWh	0.19 %
Wiederholungsprüfungen	774 MWh	0.02 %
Anfahrttest, Einstellarbeiten nach Revision TG	5'317 MWh	0.16 %
Störungen und Reparaturen	0 MWh	0.00 %
Bereitschaftsarbeit	134 MWh	< 0.01 %
<u>Turbogruppe B</u>	12'325 MWh	0.37 %
Wiederholungsprüfungen	704 MWh	0.02 %
Anfahrttest, Einstellarbeiten nach Revision TG	6'070 MWh	0.18 %
Störungen und Reparaturen	4'986 MWh	0.15 %
Bereitschaftsarbeit	565 MWh	0.02 %
<u>Einhaltung der kantonalen Gebrauchswasserkonzession</u>	3'156 MWh	0.10 %
<u>Brennelementwechsel und Jahresrevision</u>	260'125 MWh	7.84 %
<u>Brennstoff</u>	4'597 MWh	0.14 %
Fahrweise zur Einhaltung der Brennstofflimiten	4'597 MWh	0.14 %
Coast down	0 MWh	0.00 %

2.2.2 Zeitverfügbarkeit

Gesamtanlage (1 oder 2 Turbogruppen am Netz)	8'021 h	91.68 %
--	---------	---------

Aufteilung der Zeitnichtverfügbarkeit

Brennelementwechsel und Jahresrevision	688 h	7.85 %
Aufheizen Reaktor, Drywellinspektion, RCIC-Tests	23 h	0.26 %
Anfahren Reaktor, Bypass-Betrieb	1 h	0.01 %

Zeitverfügbarkeit der Turbogruppen

<u>Turbogruppe A</u>	8'021 h	91.68 %
Verfügbarkeitszeit	8'021 h	91.68 %
Bereitschaftszeit (Anfahren Reaktor)	0 h	0.00 %
Nichtverfügbarkeit total	745 h	8.50 %
davon infolge: - geplante Jahresrevision	730 h	8.33 %
- Anfahrtests, Einstellarbeiten	6 h	0.07 %
- Störungen	9 h	0.10 %

<u>Turbogruppe B</u>	7'964 h	91.03 %
Verfügbarkeitszeit	7'969 h	91.08 %
Bereitschaftszeit (Anfahren Reaktor)	5 h	0.05 %
Nichtverfügbarkeit total	803 h	9.17 %
davon infolge: - geplante Jahresrevision	755 h	8.61 %
- Anfahrtests, Einstellarbeiten	12 h	0.14 %
- Störungen	37 h	0.42 %

2.2.3 Wärmeauskopplung

Beheizung der Anlage und Wohnsiedlung Steinriesel	1'299 MWh
---	-----------

2.3 Abschaltungen

2.3.1 Reaktor

Normale Abschaltungen geplant	1
Scram ungeplant (Störungsbedingt siehe Kapitel 1.5)	1
Teils scram geplant	3
Teils scram ungeplant (Störungsbedingt)	0

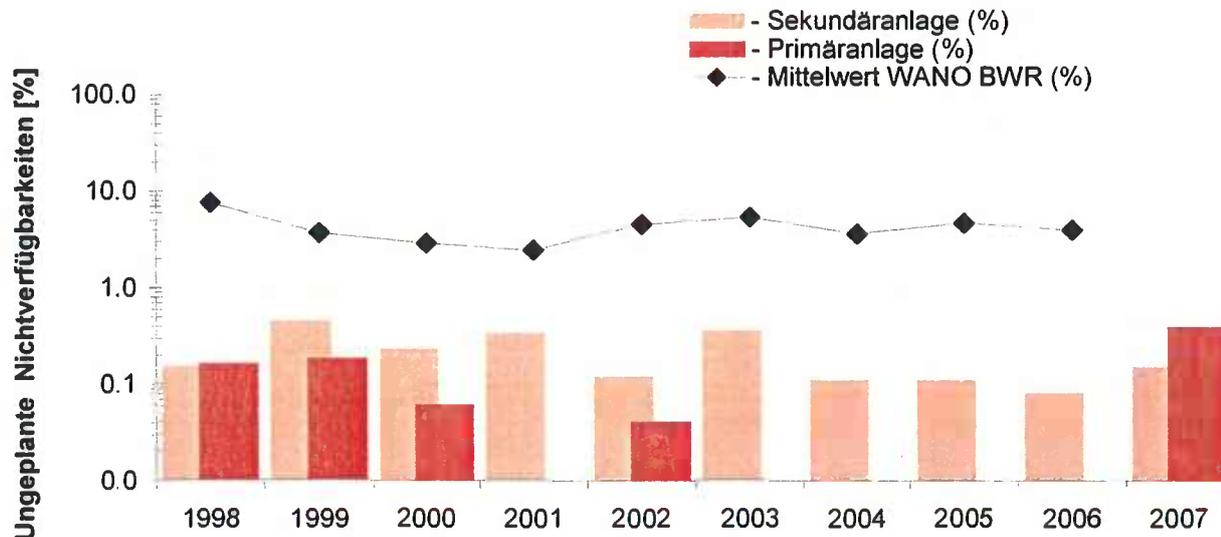
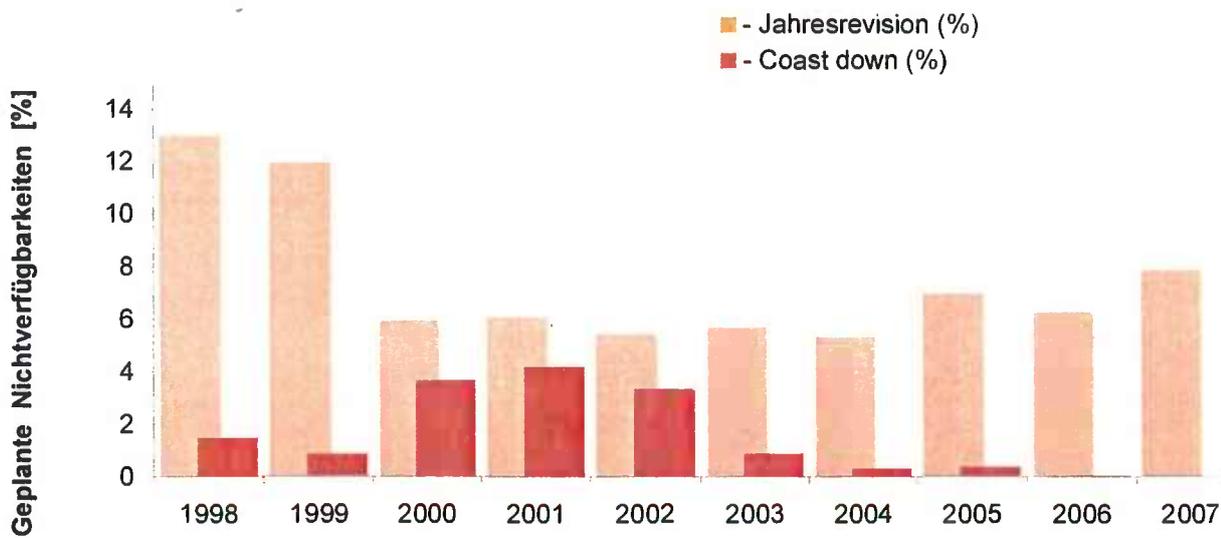
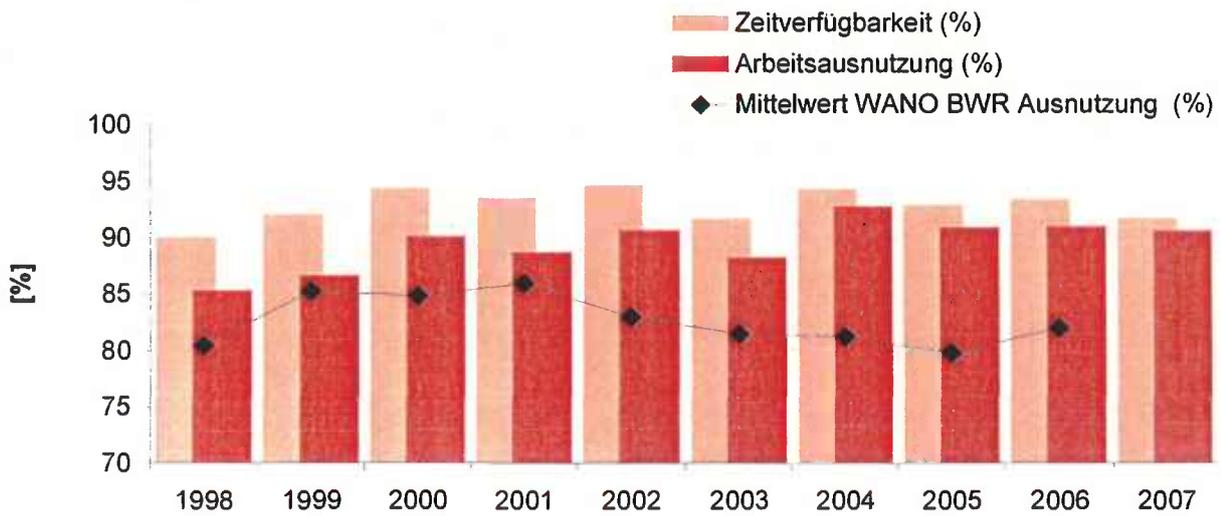
2.3.2 Turbogruppen

Abschaltungen und Lastabwürfe

Geplant (Abstellungen / Wiederholungsprüfungen)	TG A:	2
	TG B:	5
Ungeplant	TG A:	0
	TG B:	0

2.4 WANO Performance Indikatoren

	2003	2004	2005	2006	2007	Weltweit für BWR 2006
Arbeitsausnutzung (%)	88.22	92.75	90.90	90.97	90.62	81.98
Ungeplante Nichtverfügbarkeit (%)	0.35	0.11	0.11	0.08	0.54	3.93
Nichtverfügbarkeit von Sicherheitssystemen:						
- Hochdruckeinspeisesysteme	0	0	0	0.0028	0.0008	0.0027
- Wärmeabfuhrsysteme	0	0	0.0031	0	0	0.0056
- Notstrom- und Dieselgeneratoren	0	0	0	0	0	0.0064
Scrams pro 7000 h Kritikalität	0.876	0.844	0	0	0.87	0.38
Chemie-Index	0.789	0.878	0.952	0.696	0.767	1.06
Brennelement-Zuverlässigkeit (E+6 Bq/s)	3.29	1.42	1.29	0.50	0.36	10.9
Kollektiv-Dosis (Sv)	1.128	1.092	1.411	1.063	1.302	0.92
Industrie-Arbeitssicherheits-Index Basis 200'000 Arbeitsstunden	0.646	0.929	1.170	0	0.604	1.21



3 MASCHINENTECHNIK

3.1 Übersicht und Bewertung

Im Berichtsjahr wurden alle Funktions- und Wiederholungsprüfungen planmässig durchgeführt. Sie ergaben keine klassierten Vorkommnisse oder Befunde, welche zur Nichterfüllung der erforderlichen Funktionen im Anforderungsfall geführt hätten.

Beim Test des Schiebers 013V 0070 trat eine Störung des elektrischen Stellantriebes auf (Vorkommnis VORU-BM-07/006). Bei der Instandsetzung wurde festgestellt, dass dies auf eine geringfügig vom Sollwert abweichende Einstellung der Hubbegrenzung zurückzuführen war.

Die Sanierung der Brennelementwechsellmaschine wurde im Sommer abgeschlossen. Während der diesjährigen Jahresrevision wurde die Brennelementwechsellmaschine erstmalig zum Ent- und Beladen der Brennelemente eingesetzt. Dabei wurde ein Teil eines Sicherungsbleches abgebrochen. Die durchgeführte Analyse dieses unklassierten Vorkommnisses zeigt, dass das verlorene Teilstück die Anlagensicherheit nicht beeinträchtigt. Insgesamt ist festzuhalten, dass die ausgeführten Modernisierungsmassnahmen zur Erhöhung der künftigen Handhabungssicherheit beitragen.

Zur Optimierung der HD-Turbine TG B wurden die ersten vier Überdruckstufen mit neuen Leit-schaufeln ausgerüstet. Die Sanierung der ND-Turbinen TG B beinhaltete neue Rotoren, Lauf- und Leitbeschaufelung, neue Innengehäuse und Schaufelträger. Im Vergleich zur ursprünglichen Konstruktion wurden Materialien mit verbesserten Eigenschaften eingesetzt. Das optimierte Design der Schaufelnuten verringert Spannungen in diesem Bereich und verhindert eine allfällige Rissbildung. Bei der Turbogruppe B wurde seit dem Wiederaanfahren eine ausgezeichnete Laufruhe registriert und durch die neuen Schaufelprofile der Wirkungsgrad verbessert.

Die Ertüchtigung des Hauptkühlwassersystems der TG B wurde planmässig fertig gestellt. Die Hauptkühlwasserpumpe B erhielt neu wassergeschmierte, fettfreie Faserkeramiklager, ein optimiertes Laufrad sowie einen drehzahlgeregelten Synchronmotor. Im neuen Anbau des Pumpenhauses West wurden ein Trockentransformator und ein Frequenzumformer installiert. Die Inbetriebnahmeversuche mit dem neuen Hauptkühlwassersystem der TG B verliefen erfolgreich und zeigten, wie erwartet, ein gutes Betriebsverhalten.

Der SUSAN Notstromdieselmotor B wurde gegen einen neuen, nach KTA 3702 gebauten, baugleichen Motor ausgetauscht, wobei auch die im AÜP festgelegten Modernisierungen realisiert wurden. Alle bisher durchgeführten Testläufe haben den einwandfreien Zustand des Aggregates bestätigt.

Die hohe Verfügbarkeit der Anlage zeigt, dass die Komponenten dank der sorgfältigen Instandhaltung und der kontinuierlichen Alterungsüberwachung in einem guten Zustand sind. Gestützt auf die Ergebnisse der Funktions- und Wiederholungsprüfungen und dank der umfangreichen Instandhaltungsarbeiten ist sichergestellt, dass die geforderten Sicherheits- und Betriebsfunktionen der mechanischen Komponenten und Bauwerke auch für das kommende Jahr gewährleistet sind.

3.2 Ausgeführte Anlageänderungen und -erneuerungen

3.2.1 Nukleare Maschinentechnik

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	Nebenaustrittsleitungen der Dikkers-SRV 002V 0070A, 002V 0071A, V 0071B und V 0071C	neue Leitungsführung in den Torus gemäss AÄA-BM-07/020, HSK-Freigabeantrag KKM/NT/06-02
002	Dikkers-SRV 002V 0071A und V 0071C	durch neu eingestellte Reserveventile mit Blende im Nebenaustritt ersetzt gemäss AÄA-BM-06/008, HSK-Freigabeantrag KKM/NT/06-02
002	Abblaseleitungen 002R 0002 bis 0007 zu den Abblase- und Sicherheitsventile	als Vorbereitung für die Montage von katalytischen Schrauben wurde je ein Gewindestutzen in die 6 Abblaseleitungen im Bereich der Ventpipes eingeschweisst gemäss AÄA-BM-05/029, HSK-Freigabeantrag KKM/NT/07-007
003	Druckregelventil 003V 0022, sowie Absperrschieber V 0021 und V 0023	ausgebaut gemäss AÄA-BM-07/042; (Kühlwasser-Regelstation, seit Systemmodifikation 2004 nicht mehr in Betrieb)
008	BE-Wechselmaschine 008A 0001	BE-Wechselmaschine gemäss AÄA-BE-04/032 umgebaut HSK-Freigabe mit Brief vom 18. Juli 2007
014	Absperrventil inkl. elektrischer Stellantrieb zu 014V 0010B	ersetzt gemäss AÄA-BM-07/031, HSK-Freigabe mit Brief vom 24. Juli 2007
016	Drywell-Rohrleitungsdurchführungen 016X-0023 und X-0024	Ertüchtigung der Penetrationen. Ferritische Kopfstücke durch austenitische ersetzt gemäss HSK-Freigabeantrag KKM/MM/07-005
071	Stellantrieb zu RG-Vakuumbrechklappe 071V 0032	AEG-Stellantrieb durch AUMA-Stellantrieb ersetzt gemäss AÄA-BM-07/034, HSK-Freigabeantrag KKM-BR-NT/07-053
302	EingangsfILTER 302A 0103A und B	Elektrolyseur mit parallelen Eingangsfiltern ausgerüstet gemäss AÄA-BM-07/017

3.2.2 Konventionelle Maschinentechnik

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
049	Hauptkühlwasserpumpe 047A 0001B	bestehende Lager auf Faserkeramiklager ohne Fettschmierung umgebaut, Vorschmier- und Hauptfettresse inkl. Fettdrucküberwachung demontiert gemäss AÄA-BM-05/014. Propellerkopf inkl. Schaufeln, Einlaufdüse, Antriebskupplung und Motorabstützung ersetzt gemäss AÄA-BM-06/048
049	Regelventile der H ₂ -Kühlung 049V 7346A und B; elektropneumatischer Stellungsumformer	eingebaut gemäss AÄA-BM-06/054
054	Nebenkondensatsystem, Absperrklappe 054V 0533 mit Auma-Antrieb Typ SG 12.1	ersetzt gemäss AÄA-BM-07/032, Freigabeantrag KKM/MM/07-004, HSK-Freigabe WJ/VB vom 28. Juni 2007
069	Pumpenhaus Abluft-Ventilatoren 069A 0099B und A 0100B	eingebaut zur Kühlung des Hauptkühlwasserpumpenmotors 047A 0001B gemäss AÄA-BM-06/048
069	Pumpenhaus Anbau West, Feinfilter 069A 0094B, Ventilatoren A 0095B bis A 0097B, Schalldämpfer A 0098B, Lüftungsklappen V 0032B bis V 0041B, Temperaturfühler MT0060B bis MT0062B, Differenzdruckfühler MP0063B und MP0064B	zur Wärmeabfuhr für Trafo und Frequenzumrichter des Hauptkühlwasserpumpenmotors 047A 0001B eingebaut gemäss BÄA-BM-06/007
094	Sprühflutanlagen TG A und TG B, Sektor 1 und 2, Dreiwegeventile 094V 0118 und V 0119	ausgebaut gemäss AÄA-BM-06/013 und AÄA-BM-06/014
094	Wasseranschluss System 094 zu Schuhwaschanlage	demontiert gemäss AÄA-BM-07/071
171271	Entqualmungsklappen 171V 0801A und V 0802A, 271V 0801B und V 0802B mit Klappenantriebsmotoren	nachgerüstet gemäss AÄA-BM-06/041 und HSK Freigabe-Brief vom 12. Juni 2006
290	Notstromdieselmotor SUSAN 290A 0001B	modernisiert und technisch verbessert gemäss AÄA-BM-06/055, HSK-Freigaben vom 11. August 2006 und 9. Februar 2007

3.2.3 Turbinenanlagen

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
006	Speisewasser-Hydraulikregelstation TG B	ersetzt gemäss AÄA-BM-06/027
031	Niederdruckturbinen TG B	Rotoren, Innengehäuse sowie Lauf- und Leitbeschaufelung ersetzt gemäss AÄA-BM-07/036
032	Regelölstation, Instrumentierungsrack TG B	ersetzt gemäss AÄA-BM-06/051

3.2.4 Bautechnik

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
MH	-6.0.01 KRA Ausspülbehälterraum B und -6.0.02 KRA Ausspülbehälterraum A	Vertiefung für Sumpfpumpe und Niveaumessung umgebaut gemäss AÄA-BM-06/061
MH	-3.0.12 Korridor	Bodenrahmen für Leittechnikschränke Steuerung Wäschereiabwasser eingebaut gemäss AÄA-BM-07/055
SG	-7.0.03/08 Batterieräume	elektrisch ableitfähige Bodenbeschichtungen eingebaut gemäss AÄA-BM-07/002
BG	+3.5.09 Umformerraum +4.0.09/10 Batterieräume 125 V +8.0.01/02 Batterieräume 24 V	elektrisch ableitfähige Bodenbeschichtungen eingebaut gemäss AÄA-BM-07/002
BG	+8.0.11 MCR +4.0.29 BG	Raucherkabine eingebaut gemäss AÄA-BM-07/076. Umsetzung Nichtraucher-schutz
BG	+8.0.31 Schuhwaschanlage	Schuhwaschanlage demontiert, Ablaufleitungen rückgebaut bzw. umgebaut gemäss AÄA-BM-07/071
PH	+0.0.11 Frequenzumformerraum A +0.0.12 Traforaum A +0.0.13 Frequenzumformerraum B +0.0.14 Traforaum B +0.0.15 Unterstand	Anbau West an Pumpenhaus für die elektrischen Einrichtungen zu den neuen Hauptkühlwasserpumpen erstellt gemäss BÄA-BM-06/007. Rohbau: Januar bis April. Ausbau: Mai bis August
AR	P-Q/17-23 westlich BG	Temporäre Garderobe mit Zonenzugang (Posten 3) für Jahresrevision aufgestellt gemäss AÄA-BM-07/036
AR	L-K/32-35 nördlich Montagehalle	Temporärer Lagerplatz mit Zelt für Turbinenteile erstellt gemäss AÄA-BM-07/036
AR	Q-M/45-48 vor Kraftwerkseingang	Wendeplatz und Parkplätze für LKW erstellt gemäss BÄA-BM-05/002
AR	AK-X/63-70 östlich Unterstation	Kiesplatz für 200 zusätzliche, temporäre PW-Parkplätze erstellt für Jahresrevision gemäss BÄA-BM-05/003

3.3 Wiederholungs- und Funktionsprüfungen, Inspektionen

3.3.1 Nuklearmaschinenteknik

Die Prüfungen im nuklearen Teil erfolgten gemäss Jahresprüfprogramm JPP-NT-WP-2007, Revision 1 vom 4. Juni 2007 und Wiederholungsprüfprogramm WP-02 RDB-INT Rev. 4.

3.3.1.1 *Visuelle Prüfungen im Einbautenbecken*

Dampftrockner und Wasserabscheider

- Allgemeiner Zustand von aussen (Prüfung durch KKM)

3.3.1.2 *Visuelle Prüfungen im Reaktordruckbehälter*

Mit speziellen Unterwasser-Videokameras wurden visuelle Prüfungen innerhalb des RDB und an dessen Einbauten durch die Firma GE nach Prüfvorschrift GE-BN1-V1-005 durchgeführt. Die Videoaufnahmen erlauben eine gute visuelle Überprüfung dank einer sehr guten Tiefenschärfe und einem einwandfreien Kontrast.

Speisewasserverteilung

- Speisewasserverteilring Segment C (soweit zugänglich)
- Befestigungen der Speisewasserringe A und B
- Wasseraustrittsöffnungen (Flow Holes) am Speisewasserverteilring Segmente A und B

Prüfresultat:

An den Austrittsöffnungen der Speisewasserverteilringen wurden, verglichen mit der Prüfung 2006, andere Anzeigen gefunden, bzw. einige Anzeigen aus früheren Jahren konnten nicht mehr bestätigt werden. Ähnliche Befunde wurden bereits 2003 sowohl durch den Hersteller als auch KKM bewertet und als nicht sicherheitsrelevant eingestuft. Diese Bewertung bleibt weiterhin gültig.

Kernsprühringe

- Ausgewählte Bereiche am Kernsprühring C
- Befestigungen der Kernsprühringe bei 270°

Kernsprühleitungen

- Ausgewählte Bereiche an den Kernsprühleitungen A und B
- Bereiche der im Jahr 2006 mit Ultraschall entdeckten Anzeigen

Jet-Pumpen

- Ausgewählte Bereiche an den Jet-Pumpen 5, 6, 11 und 12
- Übersichtsprüfung der Jet-Pumpen 3 und 4

Jet-Pumpen-Instrumentierungsleitungen und Anschweissungen

- Jet-Pumpen 1, 4, 5 und 6

Oberes Kerngitter

- Ausgewählte Bereiche am oberen Kerngitter

Zuganker

- Visuelle Kontrolle des gesamten Zugankers 337.25°

Kernmantel

- Zugängliche Bereiche der Längsnähte 13 und 14 von aussen

Steuerstäbe

- Oberer Bereich der Steuerstäbe Pos. 02-15, 02-19 und 02-23

3.3.1.3 *Ultraschall- und Wirbelstromprüfungen im Reaktordruckbehälter*

Im Reaktordruckbehälter wurden durch die Firma GE die folgenden Prüfungen durchgeführt:

- Ultraschall- und Wirbelstromprüfung der Rundnähte 4 und 11 von innen (soweit zugänglich)
- Ultraschallprüfung der Längsnähte 7, 8, 9 und 10 von innen (soweit zugänglich)

Die Messwerte der Ultraschall- und Wirbelstromprüfung der Rundnähte 4 und 11 befinden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Weld No.	Area	Ind. No.	UT Azimuth Location in Degrees	UT Degrees & Length (mm)	UT Growth (mm) 2007 vs. 2005	Thru-wall Max. (mm)	Thru-wall Ave. (mm)
11	1	1	47.2° to 52.3°	5. 1° / 135	8	21.5	14.3
11	1	2	52.6° to 57.5°	4.9° / 130	-18	16.9	9.2
11	2	4 / 5	84.9° to 119.4°	34.5° / 914	45	19.0	10.2
11	3	6	190.0 to 205.6°	15.6° / 413	13	23.7	13.7
11	4	7	135.8° to 138.3°	2.5° / 66	-3	17.4	9.9
11	5	8	165.9° to 179.2°	13.3° / 352	21	23.7	11.6
11	6	9	276.7° to 286.3°	9.6°/254	10	17.0	10.2
11	6	10	285.8° to 292.7°	6.9°/183	16	24.3	16.3
11	7	11	349.4° to 358.5°	9.1°/241	112	20.9	12.1
Gesamtrisslänge oberhalb / unterhalb der Schweissnaht				2439 / 249			
4	-	1/2	298.9° to 320.6°	21.7°/575	13	31.5	22.1
Gesamtrisslänge				575			

Die Auswertung der Prüfungen führt zu folgenden Ergebnissen:

Rundnaht 4 (ID)

Die gemessenen Rissanzeigen von insgesamt 575 mm entsprechen 6.0 % der Rundnahtlänge.

Rundnaht 11 (ID)

Die gemessenen Rissanzeigen oberhalb der Naht 11 betragen 2'439 mm bzw. 25.6 % der Rundnahtlänge. Unterhalb der Naht beträgt die Risslänge 249 mm bzw. 2.6 % der Rundnahtlänge.

Ein Vergleich der diesjährigen Anzeigen mit den Resultaten der Messungen im 2005 zeigt eine geringfügigere Veränderung als der Mittelwert der Vorjahre. Die Rissanzeigen an den Rundnähten des Kernmantels haben keinen Einfluss auf die Sicherheit der Anlage.

An den Längsnähten 7, 8, 9 und 10 wurden keine Anzeigen festgestellt.

3.3.1.4 Reaktordeckel

Am Reaktordruckbehälterdeckel wurden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
RN V7/V8	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
RN V7/V8	1	WP	MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
RN W3 (50%)	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
MN W4E	1	WP	UT	keine Anzeigen	keine
MN W4F	1	WP	UT	keine Anzeigen	keine

WP: Wiederholungsprüfung

MT: Magnetpulverprüfung

UT: Ultraschallprüfung

3.3.1.5 Reaktordruckbehälterstutzen

Umwälzsaugstutzen

Am Umwälzsaugstutzen N1A wurden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
ESN V09 (N1A)	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
STK (N1A)	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine

WP: Wiederholungsprüfung

UT: Ultraschallprüfung

Umwälzdruckstutzen

An den Umwälzdruckstutzen N2A und N2C wurden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
ESN V11 (N2A)	1	BP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
ESN V12 (N2C)	1	BP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
S03 (N2A)	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
S03 (N2A)	1	BP	PT	keine Anzeigen	-
S05 (N2C)	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
S05 (N2C)	1	BP	PT	keine Anzeigen	-
SV1 (N2A)	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
SV3 (N2C)	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine

WP: Wiederholungsprüfung

BP: Basisprüfung

PT: Farbeindringprüfung

UT: Ultraschallprüfung

Instrumentierungsdurchführungen

An den Instrumentierungsdurchführungen wurden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
Rohr/Flansch-Naht (Pos.04-13)	1	BP	PT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
Rohr/Flansch-Naht (Pos.12-05)	1	BP	PT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
Rohr/Flansch-Naht (Pos.28-29)	1	BP	PT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

PT: Farbeindringprüfung

3.3.1.6 Reaktorumwälzsystem

Am Reaktorumwälzsystem wurden an folgenden Schweissnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
02MN13	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
02MN13	1	BP	PT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
02MN17	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
02MN17	1	BP	PT	keine Anzeigen	-
02MN19	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
02MN19	1	BP	PT	keine Anzeigen	-
02WN315	1	WP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	keine
02WN315	1	BP	PT	keine Anzeigen	-
02MN113	1	BP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	-
02MN113	1	BP	PT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

WP: Wiederholungsprüfung

BP: Basisprüfung

PT: Farbeindringprüfung

UT: Ultraschallprüfung

3.3.1.7 Reaktorumwälzpumpen

An der Reaktorumwälzpumpe A wurde am Gehäusebolzen folgende Nachprüfung durchgeführt:

Bolzen Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
5	1	WP	UT	eine registrierpflichtige Anzeige	keine

WP: Wiederholungsprüfung

UT: Ultraschallprüfung

3.3.1.8 Speisewassersystem

Am Speisewassersystem wurden an folgenden Schweißnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
02FW64S	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
			MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
3341A/S35	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
3441A/S24a	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
3441A/S32	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
3442/S4/96	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
3442/S2/96	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)

WP: Wiederholungsprüfung

MT: Magnetpulverprüfung

UT: Ultraschallprüfung

An einer Stelle des Speisewassersystems wurde eine Wanddickenmessung durchgeführt:

System Messtellen Nr.	SK	Art der Prüfung	Nominalwandstärke	Kleinste gemessene Wandstärke	Rechnerische Mindestwandstärke
Speisewassersystem Messstelle 4	2	mechanisiert	17.5 mm	15.5 mm	14.5 mm

3.3.1.9 Frischdampfsystem

Am Frischdampfsystem wurden an folgenden Schweißnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
02MSD3	1	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
			MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine

*) Aufgrund der neu eingesetzten Prüftechnik ist ein direkter Vergleich auf Veränderungen nicht möglich. Die Anzeigen aus früheren Prüfungen konnten jedoch bestätigt werden.

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
1141A/S2	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
	2	WP	MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine
1141A/S26	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)
1141A/S28	2	WP	UT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	*)

WP: Wiederholungsprüfung

MT: Magnetpulverprüfung

UT: Ultraschallprüfung

3.3.1.10 Toruskühlsystem (TCS)

Schweissnähte

Am Toruskühlsystem wurden an der folgenden Schweissnaht Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
110MN2	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.11 Abfahr- und Toruskühlsystem (STCS)

Schweissnähte

Am Abfahr- und Toruskühlsystem wurden an der folgenden Schweissnaht Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
A10MN2	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

*) Aufgrund der neu eingesetzten Prüftechnik ist ein direkter Vergleich auf Veränderungen nicht möglich. Die Anzeigen aus früheren Prüfungen konnten jedoch bestätigt werden.

3.3.1.12 Deckelsprühsystem

Schweissnähte

Am Deckelsprühsystem wurden an folgenden Schweissnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
10.17.3A/18F	1	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
10.17.3A/11F	1	WP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	keine

WP: Wiederholungsprüfung

BP: Basisprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.13 Kernisolationskühlung (RCIC)

Am RCIC-System wurden an folgenden Schweissnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
13.1.1.B/05S	1	BP	MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
13.1.1.B/06S	1	BP	MT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
13.1.2.A/34F	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
13.1.2.A/38F	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

MT: Magnetpulverprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.14 Kernsprühsystem (CS)

Am Kernsprühsystem wurden an folgenden Schweissnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
14.2-G/11S	1	BP	UT	keine Anzeigen, welche auf betriebsinduzierte Risse hindeuten	-
		BP	PT	zwei registrierpflichtige Anzeigen	-
B14MN2	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

PT: Farbeindringprüfung

UT: Ultraschallprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.15 Niederdruckeinspeisesystem (ALPS)

Am Niederdruckeinspeisesystem (ALPS) wurde an der folgenden Schweissnaht Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
214WN2	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.16 Drywell

- An 8 Durchführungen wurden visuelle Prüfungen durchgeführt.
- An 40 Drywell-Deckelbolzen und U-Scheiben wurde eine visuelle Prüfung durchgeführt.
- Am Drywell-Materialtor wurde eine visuelle Prüfung durchgeführt.

Prüfresultat:

Es wurden keine sicherheitsrelevanten Befunde festgestellt.

Die Beanstandungen (Farbschäden, Eindrücke von U-Scheiben usw.) beeinträchtigen die Funktion nicht.

3.3.1.17 Torus

- Die Oberfläche unterhalb der Wasserlinie sowie die Einbauten des entleerten und gereinigten Torus wurden vor dem Wiederbefüllen einer visuellen Prüfung unterzogen.
- Die Mannlochdeckel inkl. Bolzen und Muttern wurden einer visuellen Prüfung unterzogen.

3.3.1.18 Torusringleitung

An der Torusringleitung wurden an folgenden Schweissnähten Prüfungen durchgeführt:

Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
16MN18	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
16MN21	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
16MN33	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-
16MN35	2	BP	RT	keine registrierpflichtigen Anzeigen	-

BP: Basisprüfung

RT: Durchstrahlungsprüfung

3.3.1.19 Supports

Am Frischdampf- und Speisewassersystem wurden je zwei Stossbremsen ausgebaut und durch neue ersetzt.

Folgende Supports wurden in eingebautem Zustand überprüft:

Support Nr.	Art der Prüfung	Befund
110GL13	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110FH14	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110FH15	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110GS27	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110GS19	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
210GS18	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110FH20	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110GL22	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen
110GL23	Kontrolle des Zustandes und der Funktion	keine Beanstandungen

3.3.1.20 Armaturen und Aggregate

Die durchgeführten Prüfungen ergaben keine Beanstandungen, welche zusätzliche Massnahmen erfordern. Die wichtigsten Ergebnisse werden nachfolgend beschrieben:

Speisewasserrückschlagventile

Die Isolationsarmaturen des Speisewassersystems wurden nach dem Abfahren zur Jahresrevision gemäss Prüfvorschrift PV-28, Rev. 3 einem Leckratentest unterzogen. Die Anforderung bezüglich der zulässigen Leckrate wurde erfüllt.

Anschliessend wurden die vier Speisewasserrückschlagventile 002V 0028A und B sowie V 0096A und B einzeln getestet. Bei dieser so genannten „as found“-Prüfung erfüllten alle Ventile die Dichtheitsanforderung gemäss Prüfvorschrift PV-29, Rev. 7.

Die Armatur 002V 0028B wurde nach ihrer Revision erneut „as left“ getestet.

Frischdampfisolationsventile

Die Frischdampfisolationsventile 002V 0080D, V 0086B und V 0086D wurden visuell überprüft.

Für die Frischdampfisolationsventile 002V 0080A bis D und V 0086A bis D wurde eine Funktionsprüfung im kalten Zustand gemäss Prüfanweisung PW-02-RMS-ISOV durchgeführt.

Dickers-Sicherheits- und -Abblaseventile

Bei den Dickers-Sicherheits- und -Abblaseventilen 002V 0070A, V 0071A, V 0071B und V 0071C wurden Dichtheits- und Reibungstests durchgeführt.

Sempell-Sicherheitsventile

Die Sempell-Hauptventile wurden visuell geprüft. Am Ventilsitz und -kegel wurde eine Farbeindringprüfung durchgeführt.

Vergiftungspumpe

An der Vergiftungspumpe 011A 0003B wurde eine visuelle Prüfung durchgeführt.

ALPS-Pumpe

An der ALPS-Pumpe 214A 0010B wurde eine visuelle Prüfung durchgeführt.

3.3.1.21 Behälter

Toruswärmetauscher

Am Toruswärmetauscher 110A0002 wurden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

MKZ.Nr. Naht Nr.	SK	Art der Prüfung	Verfahren	Befund	Veränderungen gegenüber letzter Prüfung
110A0002	2	WP	IPM	keine Beanstandung	keine
110A0002	2	WP	IPR	keine Beanstandung	keine
SN-1 bis SN-3	2	WP	UT	eine registrierpflichtige Anzeige	keine
	2	WP	WM	keine Beanstandung	keine

WP: Wiederholungsprüfung
WM: Wanddickenmessung

UT: Ultraschallprüfung

IPR: Innere Prüfung rohseitig

IPM: Innere Prüfung mantelseitig

Vergiftungssystem Vorratstank

Nach der Reinigung des Vorratstanks 011A 0001A wurde eine visuelle Prüfung durchgeführt.

Prüfresultat:

Innenseite: leichte korrosionsartige Rückstände. Diese wurden belassen, da dadurch die Funktion nicht beeinträchtigt wird.

Aussenseite: Korrosionsflecken am oberen Behälterrand. Die Stellen wurden ausgeschliffen und anschliessend einer PT-Prüfung unterzogen.

3.3.1.22 Abfahrwärmetauscher

Am Abfahrkühler 010A 0002B wurde eine äussere Prüfung durchgeführt.

3.3.1.23 Lokale Leckratentests (LLRT)

Die lokalen Leckratentests an den Containment-Abschlüssen wurden gemäss Technischer Spezifikation nach Prüfvorschrift PV-22 Rev. 8 durchgeführt. Dabei werden gemäss NE-14, „as-found“ und „as-left“-Messungen durchgeführt.

Die bisher durchgeführten Prüfungen erfüllen die Dichtheitsanforderungen.

3.3.1.24 Integraler Leckratentest (ILRT)

Das Primärcontainment wurde bei einem nominellen Prüfüberdruck von 1.7 bar getestet.

Prüfresultat:

Die Anforderungen gemäss Tech. Spez. wurden erfüllt.

3.3.1.25 System- und Komponentenbegehungen

Während der Dichtheitsprüfung (ca. 71.4 bar und 98°C) und bei Betriebstemperatur (ca. 70 bar und 284°C) wurden visuelle Prüfungen am Reaktordruckbehälter und an den Rohrleitungen SK1 im Rahmen einer Begehung unter Beisein des SVTI-N durchgeführt.

3.3.1.26 Übrige Prüfungen

Alle anderen Wiederholungsprüfungen wurden gemäss Prüfprogramm durchgeführt. Es gab keine sicherheitsrelevanten Beanstandungen.

3.3.1.27 Berichterstattung

Im Jahresprüfbericht werden sämtliche Prüfprotokolle der Wiederholungsprüfungen dokumentiert.

3.3.2 Konventionelle Maschinentechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
069	Schwebstofffilter 069A 0018	Laser-Partikelzählung alle 3 Monate
071	AG und RG Abluft, Schwebstofffilter 071A 0082A und B, A 0083A bis F	Laser-Partikelzählung alle 3 Monate
071	AG und RG Abluft, Schwebstofffilter A 0083C und F	Laserpartikelzählung nach dem Filterwechsel vom 10. Januar 2007
074	MH Anbau Süd Abluft, Schwebstofffilter 074A 0313A bis C	Laser-Partikelzählung alle 3 Monate
075	BG, Abluft Labor Schwebstofffilter 075A 0091A und B, Abluft Sozialräume Schwebstofffilter A 0101, Abluft Aktivwäscherei Schwebstofffilter A 0251	Laser-Partikelzählung alle 3 Monate
090	Druckluftbehälter 090A 0058A und B	äussere Inspektion durch SVTI-N

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
091	Dreizugkessel 091A 0001A	äussere Inspektion durch SVTI-KIS
092	Windkessel 092A 0030 und A 0031	äussere Inspektion durch SVTI-N
093	Warmwasser-Umformer 093A 0001A und B, 093A 0013	äussere Inspektion durch SVTI-KIS
097	RG-Rundlaufkran 80/9.25 Mg, 097A 0001	Sicherheitseinrichtungen gemäss WP-MT-97/1 und KTA 3903 kontrolliert
097	RG-Rundlaufkran 097A 0001 und MH-Kran 097A 0027A und B	Kontrolle der Kranseile durch IKSS
150	Kühler 150A 0011	innere Inspektion durch SVTI-N
190	Druckluftbehälter 190A 0309A	innere Inspektion durch SVTI-N
290	Druckluftbehälter 290A 0309B	innere Inspektion durch SVTI-N

3.3.3 Turbinenanlagen

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
032	Einlassventil TG A links 032V 1301AB (RV) und V 2301A (HA)	Wiederholungsprüfungen
032	Einlassventil TG A links 032V 1301AC (RV) und V 2302A (HA)	Wiederholungsprüfungen
032	Einlassventil TG A links 032V 3301A (Bypass) und V 3305A (HA)	Wiederholungsprüfungen
032	Einlassventil TG A rechts 032V 1301AA (RV) und V 2303A (HA)	Wiederholungsprüfungen
032	Einlassventil TG A rechts 032V 1301AD (RV) und V 2304A (HA)	Wiederholungsprüfungen
032	Einlassventil TG A rechts 032V 3302A (Bypass) und V 3306A (HA)	Wiederholungsprüfungen
042	Unterkühler 2 TG A 042A 0021A	Wiederholungsprüfungen
042	ND-Vorwärmer 2 042A 0020A und B	Wiederholungsprüfungen
042	Expansionsgefäss 2 042A 0022A und B	Wiederholungsprüfungen
043	Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer TG A 043A 0001A	Wiederholungsprüfungen

Das jährliche Wanddickemessprogramm der hochenergetischen Leitungen im Maschinenhaus wurde im ähnlichen Umfang wie in den letzten Jahren durchgeführt. Die Wandstärkemessungen zeigten, dass keine aussergewöhnlichen Abnützungen durch Erosionskorrosion vorhanden sind. Die gemessenen Wandstärken der Rohrleitungen liegen innerhalb der ursprünglichen Fertigungstoleranzen.

3.3.4 Bautechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
RG	Ganzes Bauwerk	Sonderinspektionen gemäss AÜP: Auslesen und Auswerten Messstellen, Kontrollrundfahrt im äusseren Torus. Zustand i.O.
AG	Ganzes Bauwerk	Zwischeninspektion gemäss AÜP. Zustand i.O.
SG	Alle Innenräume	Zwischeninspektion gemäss AÜP. Zustand i.O.
SK	SUSAN-Vor- und Rücklaufleitung	Zustandskontrolle mit Kanalfernsehen, Kontrolle Tongelfüllung, Entnahme von Rohrproben für Biegefestigkeitsprüfung. Zustand i.O.
PH	-9.5.04/09 Einlauf B	Zwischeninspektion gemäss AÜP. Zustand i.O.
AB	-7.0.10 Auslaufbauwerk	Zwischeninspektion gemäss AÜP. Zustand i.O.
Alle	Brandabschnittsgrenzen	Inspektion und Kontrolle Brandschutztüren. Es wurden nur kleinere Funktionsmängel entdeckt, die sofort behoben wurden. Zustand i.O.
Alle	Flachdächer	Inspektion Dachhaut. Zustand i.O.
AR	Gesamtes Areal	Kontrolle und Reinigung der Schmutzwasser- und der Meteorwasserleitungen und -schächte. Zustand i.O.

3.4 Alterungsüberwachung und Instandhaltung

Im Zusammenhang mit dem AÜP wurden im Berichtsjahr folgende Dokumente der HSK eingereicht:

- Spezifikation zur Auswertung von Bestrahlungsproben nach dem Master-Curve-Konzept. Diese wurde im Hinblick auf den geplanten Langzeitbetrieb des KKM, basierend auf dem bereits eingereichten Konzept des weiteren Vorgehens bezüglich des Versprödungsüberwachungsprogramms des Reaktordruckbehälters erarbeitet.
- Leitfaden zur Erstellung von Steckbriefen für die Alterungsüberwachung von mechanischen Komponenten. Dieser wurde durch die AÜP Koordinationsgruppe des GSKL-Fachteams Maschinentchnik überarbeitet
- AÜP-Bericht System 113/213: RCIC-System (Rev. 3)

- AÜP-Bericht System 002: Speisewasserleitung (Rev.4)
Basierend auf den Erkenntnissen dieses Berichts wurde eine detaillierte Ermüdungsanalyse für das T-Stück im Dampftunnel erstellt. Die Berechnung zeigt für eine Betriebsdauer von 60 Jahren eine Ermüdungsausnutzung im Bereich der Schweissnähte von 33 %. Weitere Massnahmen sind nicht erforderlich.

Die Notstromdieselanlage wurde gemäss werkspezifischem AÜP Steckbrief Teil 3 überprüft. Die Teilsysteme Kraftstoffanlage, Anlasssystem, Kühlwassersystem, Schmierölsystem, Abgasanlage und Luftzuführung wurden überprüft.

Bautechnik

An den Bauwerken wurden die planmässigen Zwischen- und Sonderinspektionen durchgeführt. Die Betondruckfestigkeitswerte aus den Bohrkern-Prüfungen wurden auf einheitliche Werte (Würfeldruckfestigkeit) umgerechnet und die Datenbank entsprechend nachgeführt. Die Werte sind wesentlich höher als die geforderten Mindestwerte. Bei der Inspektion und den Prüfungen wurden keine bedeutenden neuen Befunde oder Abweichungen festgestellt. Die Funktionstüchtigkeit ist bei allen Gebäuden gegeben.

3.4.1 Nukleare Maschinentechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

Im Drywell

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	Core Plate Plugs	die im Jahr 1989 eingebauten 37 Plugs wurden im Rahmen des AÜP durch baugleiche Komponenten ersetzt
002	Frischdampfisolationsventil 002V 0080D	revidiert gemäss Anweisung PW-02-RMS-ISOV, Sitzflächen geläppt, pneumatischer Servomotor inkl. Öldämpfer revidiert, neue Dichtung beim Öldämpfer eingebaut gemäss HSK-Freigabe KKM/NT/06-001
002	Speisewasserrückschlagventil 002V 0028B	revidiert
002	Dickers-SRV 002V 0071A und V 0071C	durch neu eingestellte Ventile mit Blenden ersetzt
002	Sempell-Hauptventile 002V 0070B und V 0070C	revidiert und neu eingestellt
002	Absperrventile 002V 0093A, V 0093B und V 2005B	revidiert
002	Vakuumbrechklappen der Frischdampfableitungen 002V 0308F und G	revidiert
002	Vakuumbrechklappen der Frischdampfableitungen 002V 0308A bis L	Dichtheitstest durchgeführt
003	Steuerstabantriebe 06-19, 10-07, 18-11, 22-25, 22-31 und 30-19	durch revidierte Antriebe ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
010	Isolationsschieber 010V 0020	revidiert
010	ROTORK-Stellantrieb zu 010V 0020	revidiert und Basismessung durchgeführt
014	Rückschlagklappe 014V 0007B	revidiert
020	Rückschlagventile 020V 0090A und B	revidiert
020	Absperrschieber 020V 0092	revidiert
020	ROTORK-Stellantrieb zu 020V 0092	revidiert und Basismessung durchgeführt
020	ROTORK-Stellantrieb zu 020V 0093	Basismessung durchgeführt
020	AEB-Pumpe 020A 0005B	durch Reserveaggregat ersetzt
050	Zwischenkühlwassersystem RG	Leitungen ersetzt (Etappe 7)
050	Sicherheitsventile 050V 0577, V 0617 und V 0620	revidiert
072	Magnetventile 072V 0002A und B	ersetzt
072	Drywell-Umluftkühler 072A 0001B und C	gereinigt und kontrolliert
072	Drywell-Umluftventilatoren 072A 0002B und C	revidiert
077	Drywell-Sumpfbehälter 077A 0001	gereinigt und inspiziert
077	Absperrventile 077V 0509 und 077V 0510	revidiert
077	Sumpfpumpe 077A 0002B	durch Reserveaggregat ersetzt
096	SEITZ-Vorsteuerventile 096V 0110A, V 0111A und V 0112A zu 002V 0080A	Magnetspulen ersetzt
102	PRV 102V 0105A	revidiert
102	AUMA-Stellantrieb zu PRV 102V 0105A	revidiert und Basismessung durchgeführt

Ausserhalb Drywell

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	Frischdampfisolationsventile 002V 0086B und V 0086D	neue Dichtung beim Öldämpfer eingebaut
002	Absperrventile 002V 0072A bis H, V 0310, V 0311 und V 0503	revidiert
002	Vakuumbrechklappen Drywell-Torus 002V 0307C und D	revidiert
003	003V 0123. KA01.10-07	Magnetspule ersetzt
003	SCRAM-Ablassleitung von den Sammelleitungen bis zum AEB-RG	gespült
003	Ölfilter 003A 0014A und B	ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
003	Saugsieb 003A 0015A und B	ersetzt
003	Steuerstabantriebspumpe 003A 0016B	Gleitringdichtung ersetzt
003	Stirnradgetriebe 003A 0016A	durch Reserveaggregat ersetzt
003	Bogenzahnkupplungen 003A 0016A	kontrolliert
003	Filtereinsätze 003A 0017A und B sowie A 0027A und B	ersetzt
003	Filter 003A 0030A und B	ersetzt
003	SCRAM-Akkumulator 003A 0128 der Hydraulikeinheit 10-07	durch revidierten Akkumulator ersetzt
003	Sicherheitsventile 003V 0002A und B, V 0048 und V 0142A	revidiert
003	Absperrschieber 003V 0013A, V 0015A, V 0035B, V 0052 und V 0056	revidiert
003	Durchfluss-Regelventil 003V 0014A	ersetzt
003	Entlüftungsventile 003V 0050 und V 0051 der Hydraulikeinheiten 06-19, 10-07, 18-11, 22-25, 22-31 und 30-19	revidiert
003	Magnetventile 003V 0053 und V 0054	revidiert
003	Absperrschieber 003V 0101 und V 0102 der Hydraulikeinheiten 06-19, 10-07, 18-11, 22-25, 22-31 und 30-19	revidiert und MT-Prüfung des Keiles durchgeführt
003	Absperrventil 003V 0107 der Hydraulikeinheit 14-15	revidiert
003	Absperrventil 003V 0111 der Hydraulikeinheit 14-35	ersetzt
003	Absperrschieber 003V 0112 der Hydraulikeinheiten 02-15, 02-19, 14-31, 18-03, 18-11, 18-15, 18-19, 18-35, 22-11, 22-27, 22-31, 22-35, 26-07, 26-31, 30-11, 30-19 und 30-23	revidiert und MT-Prüfung des Keiles durchgeführt
003	Rückschlagventile 003V 0115 der Hydraulikeinheiten 06-15, 06-27, 10-15, 14-03, 14-35 und 26-23	kontrolliert und Rückschlagkugel ersetzt
003	SCRAM-Vorsteuerventil 003V 0117 der Hydraulikeinheit 34-15	ersetzt
003	Fahrventil 003V 0123 der Hydraulikeinheit 10-31	ersetzt
003	SCRAM-Ein- und -Auslassventile 003V 0126 und V 0127 der Hydraulikeinheiten 06-15, 06-27, 10-15, 14-03, 14-35 und 26-23	revidiert
003	Druckreduzierventil 003V 0255A	ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
003	Absperrventile 003V 0259, V 0273, V 0277A und V 0278A	ersetzt
003	Filtereinsatz 003A 0017A und B	ersetzt
004	Druckhalteventil der Voith-Turboregel-Kupplung 004A 0002B	überprüft und neu eingestellt
004	MG-Set-Ölkühler 004A 0005A und B	gereinigt und inspiziert
004	Rohrfilter 004A 0012A und B	gereinigt und inspiziert
010	Abblaseleitung zwischen Abfahrkühler 010V 0002A und Ecksicherheitsventil A 0008A	an der Abblaseleitung zwischen Abfahrkühler A 0002A und Ecksicherheitsventil V 0008A wurde ein geringfügiger Wasseraustritt (Aarewasser) behoben. HSK Meldung MF-MM-07/002
010	Absperrventil 010V 0049B	ersetzt
010	Filter 010A 0006A und B	gereinigt
010	Torus-Erstabsperrarmaturen 010V 0006B, V 0006D, V 0022B, V 0022D, V 0064A und V 0064B	revidiert
010	AUMA-Stellantriebe zu 010V 0006B und V 0006D	revidiert und Basismessung durchgeführt
010	Absperrventile 010V 0066, V 0070 und V 0072	revidiert
010	Zyklonabscheider 010A 0009A	ersetzt
010	Druckerhöhungspumpe 010A 0001A und B	GLRD ersetzt gemäss HSK Meldung BR-NT-07/079
010	Abfahrkühler 010A 0002A	Ersatz der Abblaseleitung (DN20) vom Stutzen des Abfahrkühlers bis zum Flansch des Sicherheitsventils V 0008A. HSK Meldung BR-NT-07/079
010	Abfahrkühler 010A 0002A	Ersatz der sekundärseitigen Entlüftungsleitung (DN25) vom Stutzen des Abfahrkühlers bis zum Ventil V 0035A. HSK Meldung BR-NT-07/079
010	Abfahrkühler 010A 0002A	Abfahrkühler gereinigt für die innere SVTI Inspektion. HSK Meldung BR-NT-07/079
010	Sicherheitsventile 010V 0008A und B	revidiert gemäss HSK Meldung BR-NT-07/079
010	Panzer-Durchgangs-Ventil 010V 0035A und V 0036A	ersetzt gemäss HSK Meldung BR-NT-07/079
011	Vergiftungspumpe 011A 0003B	revidiert
011	Planetengeräte 011A 0003B	Wellendichtungen ersetzt
011	Voith-Turbokupplung 011A 0003B	revidiert
011	Hydrospeicher 011A 0004A und B	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
011	Absperrschieber 011V 0001, V 0002A, V 0002B und V 0014	revidiert
011	Absperrventile 011V 0004A, V 0004B, V 0006, V 0015, V 0024, V 0025, V 0027, V 0029 und V 0030	revidiert
011	Explosionsventile 011V 0005A und B	Zündladung ersetzt
011	Rückschlagventile 011V 0022, V 0023, V 0026, V 0028, V 0034A und V 0034B	revidiert
011	Druckreduzierventil 011V 0045	ersetzt
011	Absperrventile 011V 0046 und V 0047	ersetzt
012	Magnetventile 012V 0077BF, V 0098BF	ersetzt
012	Elektro-Pneumatische Wandler 010A 0064A und B	durch Reserve-Wandler ersetzt
012	Sicherheitsventile 012V 0025, V 0033 und V 0042	revidiert
012	Absperrschieber 012V 0037, V 0046 und V 0066BF	revidiert
012	Kugelhahn inkl. Antrieb 012V 0065AF	revidiert
012	Magnetventil 012V 0068AF	ersetzt
012	Magnetventil 012V 0089AF	ersetzt
012	Druckreduzierventil 012V 0155	ersetzt
013	Absperrschieber 013V 0070	revidiert
013	Absperrschieber 013V 0071	revidiert
014	Torus-Erstabsperrarmatur 014V 0002B	revidiert
014	AUMA-Stellantrieb zu 014V 0002B	revidiert und Basismessung durchgeführt
014	Rückschlagklappe 014V 0003B	revidiert
014	Sicherheitsventile 014V 0004B und V 0029B	revidiert
014	Absperrschieber 014V 0005B und V 0006B	revidiert
014	LIMITORQUE-Stellantriebe zu 014V 0005A und V 0006A	Vorortmessung durchgeführt
014	LIMITORQUE-Stellantriebe zu 014V 0005B und V 0006B	revidiert und Basismessung durchgeführt
014	Absperrventile 014V 0009B, V 0031A, V 0031B, V 0039B und V 0041B	revidiert
014	Schaugläser 014V 0026A und B	gereinigt und revidiert
014	Rückschlagventile 014V 0027B und V 0028B	revidiert
014	Druckreduzierventile 014V 0032A und B	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
015	Filter 015A 0011	gereinigt
016	Torus	geöffnet, entleert, gereinigt, inspiziert, Anstrich ausgebessert, gefüllt und wieder geschlossen
016	Stickstoffanlage	Jahresrevision durchgeführt und Leitungsisolationen erneuert
016	Sicherheitsventile 016V 0089, V 0104 und V 0115	revidiert
019	Regelventil 019V 0003A	revidiert und neu eingestellt
019	Schnellentlüftungsventil 019V 0008B	ersetzt
019	Absperrschieber 019V 0537 und V 0538	revidiert
019	ROTORK-Stellantriebe zu 019V 0537 und V 0538	revidiert und Basismessung durchgeführt
019	Absperrventile 019V 0539 und V 0594	revidiert
019	Sicherheitsventil 019V 0593	revidiert
019	Rückschlagventil 019V 0595	revidiert
019	Aufblasbare Dichtungen zur Dammplatte 019A 0020, Brennelement-Becken zu Reaktorgrube	ersetzt
019	Wall-Wetterpumpe 019A 0013	revidiert und GLRD ersetzt
020	Sieb 020A 0056	Harzfänger gewechselt
020	Magnetventil 020V 0150	Dichtungssatz gewechselt
020	Magnetventil 020V 0305	ersetzt
020	Kugelventil 020V 0363	ersetzt
020	Filterband 020A 0160	ersetzt
020	Kugelventil 020V 0242B	revidiert
020	Kugelventil mit Antrieb 020V 0445A	revidiert
020	Rückschlagventil 020V 0295B	ausgebaut gemäss AÄA-B-03/025
020	Magnetventil 020V 0114	revidiert
020	Filter 020A 0013	gereinigt
020	Haltepumpe 020A 0014	durch Reservepumpe ersetzt
020	Filterkerzen 020A 0141, A 0142, A 0143, A 0144, A 0145, A 0146	gereinigt
020	Kugelventil 020V 0114	ersetzt
020	Sicherheitsventil 020V 0115	revidiert
020	Sicherheitsventil 020V 0169	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
020	Kugelventil 020V 0322	ersetzt
020	Kugelhähne 020V 0094 und V 0095	revidiert
020	Magnetventile zu 020V 0094 und V 0095	ersetzt
020	Sicherheitsventil 020V 0115 und V 0169	revidiert
020	Rückschlagventile 020V 0341 und V 0388	revidiert
020	Absperrventile 020V 0387, V 0389 und V 0392	revidiert
020	Filterkerzen 020A 0141 bis A 0146	gereinigt
020	Magnetventil 020V 0339	ersetzt
020	Harzfänger 020A 0073	ersetzt
020	Wäschereizentrifuge 020A 0101A	revidiert
020	Abpumpvorrichtung der KRA Harzabscheidebehälter 020A 0037A und B	Teilausbau der Abpumpvorrichtung gemäss AÄA-B-04/025
020	Filter 020A 0030	gereinigt
020	Haltepumpe 020A 0031	durch Reservepumpe ersetzt
20	Abwasserpumpe 020A 0012	durch Reservepumpe Ersetzt
023	Personenschleuse 023A 0002	Verriegelungsmechanik revidiert
023	Hydraulikzylinder 023A 0025A/B	revidiert
023	Personenschleuse 023A 0002	Kurvenscheibe ersetzt
023	Personenschleuse 023A 0002	Nadellager beim Tor 1 ersetzt
023	Aufblasbare Dichtung 023A 0036 des äusseren Tores (Tor 2) der Drywell-Schleuse	gewechselt
023	Feste Dichtungen 023A 0043 und A 0044 der Drywell-Schleuse	gewechselt
023	Leistungsverschraubungen und Armaturen in der Drywell-Personenschleuse	kontrolliert
049	Sicherheitsventil 049V 0752B	revidiert
050	Absperrventil 050V 0622	revidiert
050	Kühler 050A 0004B	gereinigt
050	Isolationsschieber 050V 0583, V 0586 und V 0714	revidiert
050	ROTORK-Stellantrieb zu 050V 0583	revidiert und Basismessung durchgeführt
050	Rückschlagklappe 050A 0508	revidiert
051	HD-Kompressor 051A 0033	revidiert
051	Probenahmepumpen 051A 0006A und B	durch Reserveaggregate ersetzt
051	Flüssigkeitsringpumpe 051A 0016B	durch Reserveaggregat ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
051	Abgasfilter 051A 0003A	kontrolliert
051	Abgasfilter 051A 0003B	saniert, Filterschere ersetzt
051	051V 0041B Unterdruckhalteventil	ersetzt
051	Vakuum-Probenahmepumpen 051A 0012A und B	durch Reserveaggregate ersetzt
070	Magnetventil 070V 0089A	Kältemittelaustritt behoben
071	Containment-Druckabbauventil 71V 0065	revidiert
071	Vakuumbrechklappe 71V 0032	revidiert und Antrieb ersetzt (AUMA)
073	Aktivkohlefilter 073A 0004A	Aktivkohle ersetzt
073	Notabluftventilatoren 073A 0006A und B	Lager kontrolliert
073	Filter 073A 0003A und B, A 0005A und B	gewechselt gemäss Technischer Spezifikation
076	Kondensatsammelbehälter 076A 0003	gereinigt und kontrolliert
077	Sumpfpumpe 077A 0004A	durch Reserveaggregat ersetzt
077	Wassermesser 077MF 0510B	revidiert
077	Kugelhahn 077V 0591	ersetzt
077	RG-Sumpfbehälter 077A 0003A und B	im Hinblick auf den CRS-Testlauf gereinigt
077	Dreiweg-Ventil 077V 0512	revidiert
077	Rückschlagventil 077V 0513	ersetzt
077	Kugelhähne 077V 0526 und V 0527	revidiert
077	Magnetventile zu 077V 0526 und V 0527	ersetzt
077	Absperrventil 077V 0653	ersetzt
079	Druckminderer 079V 0132	ersetzt
079	Absperrventil 079V 0128B	revidiert
079	Sicherheitsventile 079V 0064A und B, V 0065 und V 0066	revidiert
081	Strahlgutpumpe 081A 0003A	durch Reserveaggregat ersetzt
096	SEITZ-Vorsteuerventile 096V 0113B, V 0114B und V 0115B zu 002V 0086B	Magnetspulen ersetzt
096	Absperrventil 096V 0318	ersetzt
096	SEITZ-Magnetventil 096V 0899	ersetzt
110	Torus-Erstabsperrarmatur 110V 0002A	revidiert
110	Absperrschieber 110V 0009	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
110	AUMA-Stellantriebe zu 110V 0002A und V 0009	revidiert und Basismessung durchgeführt
110	Absperrventil 110V 0020	ersetzt
110	Sicherheitsventil 110V 0023	revidiert
110	AUMA-Stellantrieb zu 110V 0154A	Vorortmessung durchgeführt
113	Frischdampfleitung RCIC A	Teilstück ersetzt gemäss HSK-Freigabeantrag KKM-NT-03-03
113	Stobüdako-Ventilator 113A 0010A	revidiert
113	Absperrschieber 113V 0003A und V 0022A	revidiert
113	Druckregelventil 113V 0004A	revidiert
113	Absperrbares Rückschlagventil 113V 0007A	revidiert
113	Absperrventile 113V 0008A, V 0030A, V 0047A und V 0047D	revidiert
113	2/2-Wege-Magnetventil 113V 0015A	revidiert
113	Torus-Erstabsperarmatur 113V 0035A	revidiert
113	AUMA-Stellantriebe zu 113V 0035A	revidiert und Basismessung durchgeführt
113	Sicherheitsventil 113V 0038A	revidiert
113	Absperrventil 113V 0087A	ersetzt
113	Kondensomat 113A 0006A	Bimetallregler ersetzt gemäss HSK-Meldung MF-MM-07/004
113	2/2-Wege-Magnetventil 113V 0015A	durch Reserveventil ersetzt gemäss HSK-Meldung MF-MM-07/004
149	Sicherheitsventil 149V 0057	revidiert
196	Luftschlauch zu Magnetvorsteuerventil 196V 0070A	ersetzt
210	Toruskühlpumpe 210A 0001B	durch Reserveaggregat ersetzt
210	Torus-Erstabsperarmatur 210V 0002B	revidiert
210	AUMA-Stellantrieb zu 210V 0002B	revidiert und Basismessung durchgeführt
210	AUMA-Stellantrieb zu 210V 0154B	Vorortmessung durchgeführt
213	Absperrventile 213V 0008B, 213V 0047B, V 0047C und V 0049B	revidiert
213	HERION-Magnetventile zu 213V 0009B, V 0011B, V 0015B und V 0094B	revidiert
213	Absperrventil 213V 0020B	Steuerluftantrieb revidiert
213	Absperrschieber 213V 0022B und V 0025B	revidiert
213	Rückschlagklappe 213V 0034B	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
213	Torus-Erstabsperrarmatur 213V 0035B	revidiert
213	AUMA-Stellantrieb zu 213V 0035B	revidiert und Basismessung durchgeführt
213	Kondensomat 213A 0006B	Bimetallregler ersetzt gemäss HSK-Meldung MF-MM-07/004
213	2/2-Wege-Magnetventil 213V 0015B	durch Reserveventil ersetzt gemäss HSK-Meldung MF-MM-07/004
214	ALPS-Kreiselpumpe 214A 0010B	revidiert
214	Torus-Erstabsperrarmatur 214V 0080B	revidiert
214	AUMA-Stellantrieb zu 214V 0080B	revidiert und Basismessung durchgeführt
214	Absperrventile 214V 0088B und V 0090B	revidiert
214	Rückschlagventil 214V 0091B	revidiert
214	Sicherheitsventil 214V 0103B	revidiert
302	Eintrittsfilter 302A 0103A/B	ersetzt
320	Plattenschieber 320V 0121	revidiert
320	Dosierpumpe 320A 0311	durch Reservepumpe ersetzt
320	Waage-Element zu Verschiebewagen 320A 0670	ersetzt

3.4.2 Konventionelle Maschinentechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
044	Speisewasserpumpenkühlluftbefeuchtung, Filter 044A 0006C	ersetzt
046	Lufttrockner-Behälter 046A 0021	Entfeuchtungspeleren ersetzt
055	Zusatzwasserbehälter 055A 0001	innere Inspektion gemäss AÜP
061	Generatorenkühlluftbefeuchtung, Filter 061A 0009A und B, Belüftung Sternpunkt, Vorfilter A 0006A, Schwebstofffilter A 0007A	ersetzt
071	RG / AG Abluft, Vorfilter 071A 0080B, A 0081C und F, Schwebstofffilter A 0083C und F	ersetzt
071	AG Zuluft, Filter 071A 0007, Steuerstabwerkstatt Abluft, Schwebstofffilter A 0018 und Vorfilter A 0019, RG Zuluft, Filter A 0026	ersetzt
075	MCR, Klimaanlage 075A 0020	Kompressor ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
075	Labor Abluft, Vorfilter 075A 0090A und B, Sozialräume Abluft, Vorfilter A 0100, Aktivwäscherei Abluft, Vorfilter A 0234	ersetzt
075	Kälteanlagen, 24V Schaltanlage 075A 0161A, Umformerräume A 0203A und B	Kompressor ersetzt
075	Kältekompressoren 24V Schaltanlagen 075A 0160A und B, A 0161A und B	revidiert, Kältemittel R-22 durch umweltverträglicheres Mittel R-417A ersetzt
090	Notstromdieselanlage 090A 0001	Wellenabdichtung ersetzt. Wartung "W3" und eine zusätzliche Kontrolle, wie nach "W5" vorgegeben, durchgeführt
094	Sprühflutanlagen Sektoren 1 und 2, Absperrventile 094V 0127, V V 0144 bis V 0147, Druckschalter MP0515 bis MP0517 inkl. Verbindungsleitungen	ersetzt
094	Sprühflutanlagen Sektoren 10, 11, Keilschieber 094V 0102	ersetzt
094	Sprühflutanlagen Sektor 14 und 18, Magnetventil 094V 0112	ersetzt
094	Rohrleitung 094R 0002 zwischen Armaturen V 0664 und V 0538	ersetzt
150	Stellantrieb 150V 0007A	durch revidierten Antrieb ersetzt
171	SUSAN, Aktivkohlefiltrierung, Vorfilter 171A 0711A und C, Schwebstofffilter A 0712A und C, A 0714A und C, Zuluftfilter A 0103, A 0104A, Umluftfilter Schaltanlagenraum A 0503A	ersetzt
171	SUSAN, Aktivkohlefiltrierung, Aktivkohle 171A 0713A	ersetzt, HSK Meldung BR-MM-07/002 vom 27. März 2007
190	Notstromdieselanlage Div. A 190A 0001A	Wartung "W2" durchführt, Ventilspiel kontrolliert und eingestellt
190	Wasserabscheider 190A 0310A	gereinigt
190	Kompensatoren 190A 0401, A 0403 und A 0404	kontrolliert
190	Kraftstoffpumpe 190A 0412A	durch revidierte Pumpe ersetzt
190	Startluftventil 190V 0301A	ersetzt
190	Magnetventil 190V 0302A	ersetzt
190	Absperrventile Startluft 190V 0312A und V 0313A	ersetzt
190	Absperrventile Startluft 190V 0311A, V 0314A, V 0318A und V 0320A	kontrolliert
190	Sicherheitsventil Startluft 190V 0317A	ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
190	Rückschlagventil 190V 0319A, V 0446 und V 0448	ersetzt
190	Armatur 190V 0426	revidiert
190	Rückschlagventil 190V 0434A	revidiert
271	SUSAN, Aktivkohlefiltrierung, Vorfilter 271A 0711B und D, Schwebstofffilter A 0712B und D, A 714B und D, Umluft Schaltanlagenraum Filter A 0503B	ersetzt
271	SUSAN, Aktivkohlefiltrierung, Aktivkohle 271A 0713B	ersetzt, HSK Meldung BR-MM-07/002
290	Notstromdieselmotor 290A 0001B inkl. sämtlicher ein- und angebaute Nebenaggregate	ersetzt. 48-Stunden-Test nach KTA 3702 durchgeführt. Anschliessend gemäss Herstellerangaben kontrolliert. Zylinder-räume und Ventile endoskopiert
290	Motorkupplung 290A 0001B	ersetzt
290	Vorwärmgerät 290A 0101B	gereinigt, elektrisch überprüft
290	Umwälzpumpe 290A 0102B	ersetzt
290	Schmierölpumpen 290A 0218B und A 0219B	gereinigt, Funktion kontrolliert
290	Leckkraftstoffförderpumpen 290A 0405B und A 0412B	revidiert
290	Kraftstofffilter 290A 0422B und D, A 0423B und D	gereinigt
290	Kompensatoren 290A 0103B bis A 0107B, A 0110B, A 0111B, A 0115B, A 0116B, A 0201B bis A 0206B, A 0302B, A 0410B, A 0411B, A 0413B bis A 0416B, A 0419B, A 0439B, A 0503B, A 0506B, A 0508B, A 0509B	ersetzt
290	Kompensatoren 290A 0108B, A 0109B, A 0301B, A 0303B, A 0304B, A 0406B bis A 0409B, A 0417B, A 0418B, A 0434B bis A 0438B, A 0440B, A 0500B bis A 0502B, A 0504B, A 0505B, A 0507B, A 0515B, A 0516B	kontrolliert
290	Behälter 290A 0112B, A 0126B, A 0210B, A 0425B bis A 0427B	gereinigt und kontrolliert
290	Wärmetauscher 290A 0113B	gereinigt und kontrolliert
290	Startluftkompressor 290A 0307B	Ölwechsel und Funktionskontrolle durchgeführt
290	Luftfilter 290A 0308B	gereinigt und kontrolliert
290	Kraftstoffdoppelfilter 290A 0424B und D	ersetzt
290	Luftfilter 290A 0511B	ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
290	Wasserabscheider 290A 0310B	gereinigt und kontrolliert
290	Schalldämpfer 290A 0510B und A 0512B	kontrolliert
290	Temperaturregler 290V 0115B	ersetzt
290	Ventile 290V 0116B, V 0122B, V 0127B, V 0220B, V 0221B, V 0311B bis V 0314B, V 0318B, V 0320B, V 0427B	ersetzt
290	Ventile 290V 0120B, V 0121B, V 0437B, V 0438B, V 0440B, V 0441B	revidiert
290	Ventile 290A 0430B, A 0431B	kontrolliert
290	Rückschlagventile 290V 0315B und V 436B	gereinigt, Funktionskontrolle durchgeführt
290	Rückschlagventile 290V 0123B, V 0319B, V 0446B bis V 0448B	ersetzt
290	Rückschlagventile 290V 0434B, V 0435B,	revidiert
290	Magnetventil 290V 0302B	ersetzt
290	Sicherheitsventil Startluft 290V 0317B	ersetzt
290	Sicherheitsventil 290V 0439B	revidiert und eingestellt
290	Hubmagnet 290V 0401B	ersetzt
290	Schlauchkupplungen 290V 0124B, V 0209B, V 0222B, V 0223B, V 0442B bis V 0445B, V 0517B, V 0518B	ersetzt

3.4.3 Turbinenanlagen

Die wesentlichen Arbeiten waren:

TG A

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
006	Ölfilter 006A 0002A und A 0003A	ersetzt
006	Steuerelemente der Regelventile 006V 0001A und V 0002A	ersetzt
032	Turbinenregelventile inkl. Bypassventile	revidiert
032	Hilfssteuerölpumpe 032A 5715A	revidiert
032	EHW-Frontregler 032A 1270A	ersetzt
032	Regelölfilter 032A 5731A und B	gereinigt
032	Diverse Ventile, Magnetventile, Prüfventile, Relais und Blenden	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
033	Diverse Ventile, Magnetventile, Prüfventile, Relais und Blenden	revidiert
034	Grinell-Stossdämpfer	geprüft und Ölniveau kontrolliert
034	Rohrleitungen	Wandstärkenmessung gemäss speziellem Programm durchgeführt
034	Diverse Armaturen	revidiert
035	Stobüdako-Ventilator 035A 0002A	revidiert
035	Diverse Armaturen	revidiert
036	Ölkühler 036A 0001A	in Betrieb genommen
036	Ölkühler 036A 0001B	gereinigt und trocken konserviert
036	Ölfilter 036A 0002A, A 0002B und A 0003A	gereinigt
036	Diverse Armaturen	revidiert
039	Kondensator 039A 0001A	Wasserkammern gereinigt (kühlwasser-seitig) und verstärkt
039	Kondensatpumpe 039A 0006A und B	Öl gewechselt
039	Wärmetauscher 039A 0010A	gereinigt und kontrolliert
039	Diverse Armaturen	revidiert
041	Kanalradpumpe 041A 0002A	revidiert
041	Taprogge-Anlage	revidiert
041	Diverse Armaturen	revidiert
042	VW1-Regeltopf 042A 0012A	inspiziert
042	Druckmessanschlüsse 042MF0328A	geprüft (Farbeindringverfahren)
042	Diverse Armaturen	revidiert
043	Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer 043A 0001A	kontrolliert
043	Diverse Armaturen	revidiert
044	Speisewassermengenmessung (Tracermessung)	Installationen kontrolliert
044	Steuerventil 044V 0042A, Wasseraustritt	repariert
044	Zinkdosieranlage 044A 0047	durch SVTI inspiziert, zusammen mit dem Zinkoxyd-Pellet-Wechsel
044	Armaturen 044V 0183 und V 0186	revidiert
044	Diverse Armaturen	revidiert
045	Pumpe 045A 0011A	revidiert
045	KRA-Zirkulationspumpe 045A 0011A	Wasseraustritt an der Sperrwasserleitung behoben

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
045	Diverse Armaturen	revidiert
052	Diverse Armaturen	revidiert

TG B

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
006	Ölfilter 006A 0002C und D sowie A 0003B	ersetzt
006	Steuerelemente der Regelventile 006V 0001B und V 0002B	ersetzt
031	HD-Turbine 031A 0011B	revidiert, Leitschaufeln der ersten 4 Stufen ersetzt
031	ND-Turbinen 031A 0031C und D	komplett neue Innenteile (Rotoren und Gehäuse mit Beschaukelungen) eingebaut
031	Wellendrehvorrichtung 031A 1259B	revidiert
031	HD-Turbine 031A 0011B	Dampfaustritt bei der Leckage-Absaugung der Kolbendampf-Durchführung behoben
032	Steuerölpumpe 032A 5713B	revidiert
032	EHW-Drehzahlregler 032A 9101B	ersetzt
032	Regelölfilter 032A 5731C und D	gereinigt
032	Diverse Ventile, Magnetventile, Prüfventile, Relais und Blenden	revidiert
033	Diverse Ventile, Magnetventile, Prüfventile, Relais und Blenden	revidiert
034	Grinell-Stossdämpfer	geprüft und Ölniveau kontrolliert
034	Rohrleitungen	Wandstärkenmessung gemäss speziellem Programm durchgeführt
034	Diverse Armaturen	revidiert
035	Stobüdako-Ventilator 035A 0002B	revidiert
035	Diverse Armaturen	revidiert
036	Ölkühler 036A 0001C	in Betrieb genommen
036	Ölkühler 036A 0001D	gereinigt und trocken konserviert
036	Ölfilter 036A 0002C, A 0002D und A 0003B	gereinigt
036	Notölpumpe 036A 5717B	revidiert
036	Ölseparator 036A 1203B	revidiert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
036	Diverse Armaturen	revidiert
039	Kondensator 039A 0001B	Wasserkammern gereinigt (kühlwasserseitig) und verstärkt
039	Kondensator zu Dampfstrahler 039A 0003B	kontrolliert
039	Kondensatpumpe 039A 0006C und D	Öl ersetzt
039	Diverse Armaturen	revidiert
041	Taprogge-Anlage	revidiert
041	Diverse Armaturen	revidiert
042	VW1 Regeltopf 042A 0012B	inspiziert
042	Druckmessanschlüsse 042MF0328B	geprüft (Farbeindringverfahren)
042	Diverse Armaturen	revidiert
043	Diverse Armaturen	revidiert
044	Speisewassermengenmessung Tracermessung	Installationen kontrolliert
044	Verschraubung der Messleitung, Tracermessung	ersetzt
044	Diverse Armaturen	revidiert
045	KRA Filter 045A 0002B	Stahl-Filterkerzen ausgebaut und durch Wickelkerzen ersetzt
045	Harzfänger 045A 0005B	ersetzt
045	Pumpen 045A 0011B, A 0015B und A 0016B	revidiert
045	KRA-Filter 045A 0003B, Filterelemente	ersetzt
045	Diverse Armaturen	revidiert
052	Diverse Armaturen	revidiert

3.4.4 Bautechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
RG	+0.0.12 bis +29.4.12 Liftschacht	Wandanstrich innen erneuert während der Liftrevision
RG	+16.00 m	Bodenbeschichtung instand gesetzt
RG	+29.40 m	neue Schienenführung BE-Wechselma- schine eingegossen und Bodenbeschich- tung angepasst

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
AG	-6.0.03 Korridor/Pumpenraum	nicht mehr verwendeter Sockel entfernt und Bodenbeschichtung lokal erneuert
AG	+4.0.01 Abwasserprüfbehälterraum	Kanten und Ecken der Abdecksteine der Montageöffnungen instand gesetzt und neu beschichtet
AG	+16.0.12-17 Lüftungsstrasse MH-Zuluft	Boden- und Wandbeschichtungen erneuert
MH	-6.0.03/04, +3.1.05/06 Kondensation A und B	weitere Etappe Boden-, Wand und Stützenbeschichtungen erneuert
MH	-3.0.12 Korridor	Wandanstrich erneuert
MH	-3.0.01/-2.5.03 Kabelkanal	Dilatationsfugen instand gesetzt
MH	+4.0.01 Druckluftkompressorenraum	Wand- und Deckenanstrich erneuert
MH	+4.15 m Rucksack B	Brandschutzwand Kabelkanal instand gesetzt
BG	-3.0.14 Wäscherei- und Labor-Abwasser-Sammelraum	Boden-Wand-Anschlüsse instand gesetzt
BG	+0.0.08-11 Büros	Anstriche und Bodenbeläge erneuert
BG	+8.0.03 Schichtküche	Raum instand gesetzt nach Wasserschaden und gesamte Kucheneinrichtung ersetzt
BG	+8.0.11 MCR	Teppichplatten ersetzt
PH	+0.0.02 Halle	Montageöffnungsabdeckungen inkl. Rahmen ersetzt. Die neuen Abdeckungen sind mit Schwerlastanhänger und Stapler befahrbar
KA	+0.0.01 Kaminfuss/Fasslager	Beschichtung Gebäudesumpf erneuert
KA	+4.0.05 Dach Messraum	Dachhaut erneuert
HL	+0.0.03 Palettenlager alt	Bodenbeschichtung erneuert
AR	I-H/29 Blocktrafo B	Fundament im Hinblick auf Trafoersatz 2008 verstärkt

4 ELEKTROTECHNIK

4.1 Übersicht und Bewertung

Im Berichtsjahr wurden alle Funktions- und Wiederholungsprüfungen planmässig durchgeführt. Es wurden keine unzulässigen Abweichungen festgestellt. Die Anzahl der Befunde entspricht dem tiefen Niveau vergangener Jahre. Die umfangreichen Trendanalysen, insbesondere die Sensortests und Störmeldungen, ergaben ebenfalls keine signifikanten Abweichungen.

Die Tabellen im Kapitel 4.4 (Alterungsüberwachung und Instandhaltung) zeigen, dass die Erfüllung der erforderlichen Funktionen im Anforderungsfall immer sichergestellt war.

Neben der Ausführung der Instandhaltungsarbeiten wurden Prüfanweisungen überarbeitet und Mitarbeiterschulungen durchgeführt. An diversen Projekten (vgl. Kap. 7) wurde weitergearbeitet.

Gestützt auf die Ergebnisse der Wiederholungs- und Funktionsprüfungen sowie auch in Anbetracht der umfangreichen Instandhaltungsmassnahmen und des AÜP ist festzustellen, dass die geforderten Sicherheits- und Betriebsfunktionen auch für das kommende Jahr sichergestellt sind.

4.2 Ausgeführte Anlageänderungen und -erneuerungen

4.2.1 Starkstrom und Steuerungstechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
003	Handsteuerung Steuerstäbe: Fahrventile und Stabilisierungsglieder	Spannungsversorgung galvanisch getrennt durch Einbau eines Transformators mit zwei Sekundärwicklungen gemäss AÄA-BM-07/067
008	Brennelementwechselmaschine	Relaissteuerung, elektrische Antriebe und Sensorik ersetzt und in Betrieb genommen gemäss AÄA-BM-04/032
015	PASS Steuerung	PC-Steuerung durch eine SPS Steuerung ersetzt, gemäss HSK Konzept-, Auslegungs- und Montagefreigabe vom 26.03.2007 und AÄA-BM-03/058
032	Regelölstation B	neuer Vorort-Klemmenkasten montiert, Stamm- und Stickleitungen ersetzt gemäss AÄA-BM-06/051 und AÄA-BM-05/040
044	Speisewasserpumpentransformatoren A/B	aktive Kühlung durch Installation von je 6 Ventilatoren nachgerüstet gemäss AÄA-BM-07/057
047	Hauptkühlwassersystem B: Trockentransformator, Umrichter, Motor	neuer drehzahlvariabler Antrieb in Betrieb genommen gemäss AÄA-BM-06/048 und AÄA-BM-07/005

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
060	Liftalarme H708 bis H714	aktualisiert und diverse Liftalarme neu erstellt gemäss AÄA-BM-06/028
061	Generator B, Rotor Zustandsüberwachung (ROMON)	Überwachungsmonitor nachgerüstet gemäss AÄA-BM-07/047
061	Generator B, Monitor zur Detektion von Fremdstoffen durch Überhitzung	Überwachungsmonitor nachgerüstet gemäss AÄA-BM-07/044
061	Schutz Minimalfrequenz Generator A/B (Abwurf Leistungsschalter)	Grenzwert auf 47.8 Hz reduziert gemäss AÄA-BM-07/066
062	Elektrische Unterverteilung, Hilfskessel	Reserve-Schublade ausgebaut, 2 neue NHS Sicherungsabgänge eingebaut gemäss AÄA-BM-07/028
062	Block-Eigenbedarfstransformatoren A/B	aktive Kühlung durch Installation von je 6 Ventilatoren nachgerüstet gemäss AÄA-BM-07/056
062	Bodenbeschichtung in den Batterieräumen	7 Räume nachgerüstet mit elektrisch ableitfähiger Bodenbeschichtung gemäss BÄA-BM-07/002 und EXT-BM-06/003
085/086	SIZ, Überwachungs- und Steuerungssystem	Rechner ersetzt und Engineeringtool aktualisiert gemäss AÄA-BM-05/072
162/262	Diverse 0E Leistungsschalter SUSAN	pneumatisch verzögerte gegen elektronisch verzögerte Nullspannungsspulen ersetzt gemäss AÄA-BM-06/062

4.2.2 Mess- und Regeltechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
005	Reaktorschutzsystem, Scram Triggerung	Verbesserung der Triggerung der Einzelscram-Auslösungen gemäss AÄA-BM-06/021
006	Speisewassermengenmessung, 006MP0020A und B	zur genaueren Datenerfassung für den Prozessrechner sind in beiden Strängen neue Differenzdruck-Messumformer eingebaut worden gemäss AÄA-BM-05/051
012	Eintrittstemperatur Clean-up Filter, 012MT0011	Capa-Grenzwertbildung für Containmentisolation ersetzt durch Grenzwertmelder gemäss AÄA-BM-07/030
032	Neuplatzierung, Tableau Regelölstation B	neues Messumformertableau bei der Turbogruppe B, Regelbock B, montiert und in Betrieb genommen gemäss AÄA-BM-06/051

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
039	Lagertemperaturüberwachung, Kondensatpumpen A bis D, 039MT0067A, B, C und D	Temperatursignale mit Alarm auf Digital-schreiber im TT43 und TT48 aufgeschaltet gemäss AÄA-BM-07/003
046	Niveaumessungen Säure und Laugetank, 046ML001 und 12	Ersatz der Messstellen gemäss AÄA-BM-07/019
049	Hilfskühlwasser Drucküberwachungen, 049MP0002, MP0030, MP0505 und MP0510	Ersatz der Quecksilberdruckschalter durch analoge Messkreise und Grenzwertgeber gemäss AÄA-BM-06/056
049	Pegelstände Wohlen-, Niederied- und Schiffenensee	Vorbereitungsarbeiten für die Signalübertragung von der zentralen Leitstelle zum KKM gemäss AÄA-BM-06/029
049	Ersatz der Regler für die Generatorkühlung A und B	neue Messwerterfassung und Regler installiert gemäss AÄA-BM-06/054
063	Sanierung Temperaturmessung Generatoren A und B, Umbau binäre Messkreise	neue Messumformerschränke in den Deonticräumen A und B installiert und in Betrieb genommen gemäss AÄA-BM-06/052
063	Ersatz der Regler für die Generatorkühlung A und B	neue Messwerterfassung und Regler installiert gemäss AÄA-BM-06/054
062	Ersatz Registrierschreiber im MCR	Schreibertafeln TT21, TT43, T44, TT45, TT48 und TT49 mit papierlosen Schreibern ausgerüstet gemäss AÄA-BM-05/022
063/064	Differenzdruckmessung H2-Dichtöl und H2-Druck der Generatoren A und B, 063MP0160A und B, 064MP0170A und B	Aufbau Messstellen mit Grenzwertbildung in den neuen Schränken QT31 und QT65, als Capa-Ersatz im MCR gemäss AÄA-BM-06/053
084	Niveaumessung Rewag, 084ML0001	Messbereich der Seilsonde umkalibriert gemäss AÄA-BM-01/043
094	Ersatz Brandschutzventilansteuerung TG A und B 1. Etappe	neues Messumformertableau und neue Druckmessumformer installiert gemäss AÄA-BM-06/013 und AÄA-BM-06/014
113/213	RCIC Durchflussregler, 113DF0017A und 213DF0017B	Sollwert der Durchflussregelung von 50 auf 52 t/h eingestellt gemäss AÄA-BM-06/047
194/294	Brandmeldeanlagen SUSAN A und B, 194BM0111, 294BM0112	Totalerneuerung der beiden Brandmeldeanlagen gemäss AÄA-BM-07/053

4.2.3 Informatik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
085	Zutrittskontrollsystem	Installation redundanter Datenbankserver
085	Zutrittskontrollsystem	4 zusätzliche Leser für den provisorischen MH-Eingang montiert
026	PVS	alle PVS-Clients (Anlage und Simulator) wurden auf Windows XP migriert. Im Simulator wurde ein zusätzlicher Client installiert (Total 6). 13 der insgesamt 19 PVS wurden auf neuen Rechnern installiert
026	PVS	Das lizenzfreie "PVS Lite" wurde in Betrieb genommen und kann von autorisierten Mitarbeitern genutzt werden. Betriebstechnisch bestehen keinerlei Abhängigkeiten zwischen PVS und PVS Lite. Die "Aktivitätsabgabeberechnung über Kamin" wurde via Webdienst realisiert. Die neue Lösung ist auf allen PVS und von autorisierten Mitarbeitern verfügbar.
026	EBL	Die elektronische Brennelement-Lagedarstellung wurde zwecks Anzeige der Lademas-Position und der Stellung des BEW1 Schalters ergänzt
024	KKM-LAN	Anbindung Siempelkamp Verbindung im RG + 29 m (WLAN / Switches / Firewall) Ladebühne SPS
024	KKM-LAN	Storage System Ausbau, Störungen nach Framework Update. Installation PG, 4 Netze und Cryptocard Tokenserver installiert
024	KKM-LAN	temporäre Installation des redundant ausgelegten digitalen Archivsystems in den Computerräumen, VMWare ESX installiert
028	Simulator	Projekt "Simulator-Rechnerersatz", Phase 3, Teil 2 erledigt. Installation des neuen Modellierungs-Tools JTopmeret inkl. modellierte Systeme MS und PC
028	Simulator	Nachführung von diversen Anlageänderungen durch den Lieferanten im Rahmen des SW-Unterhaltsvertrages

4.3 Wiederholungs- und Funktionsprüfungen, Inspektionen

4.3.1 Starkstrom und Steuerungstechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	Umwälzpumpenmotoren A und B, Schutzrelais	einjährliche wiederkehrende Prüfung
003	Steuerstabantriebe	Reibungstest
004	MG-Set Gruppen A und B, Schutzrelais	einjährliche wiederkehrende Prüfung
005	RPS MG-Set B, Steuerung	überprüft; ein Zeitrelais und zwei Unterspannungsrelais ersetzt
005	Reaktorschutz, Redundanz A und B	zweijährliche wiederkehrende Prüfungen gemäss TS
005	Reaktorschutz, Zeitglieder	dreimonatliche Prüfungen
008	BE-Wechselmaschine	elektrische Funktionskontrolle
044	Speisewasserpumpenmotoren A und B, Leistungselektronik, Regelung	jährliche Testprogramme
059	USV für Kamin Abluft Überwachung	geprüft
061	Blockschutz, Schutzrelais	wiederkehrende Prüfung
061	Schutzrelais Generator A und B	geprüft
061	Generator A und B	online Teilentladungsmessung (Zustandsdiagnose der Statorisolation)
061/062	Transformatoren	Auslösungen überprüft
062	6kV und 380V Netzumschaltungen inkl. Diesel und WKW-Inselbetrieb	geprüft
062	380V HV und 6kV HV, Schutzrelais	wiederkehrende Prüfung
062	Haustransformatoren, Eigenbedarftrafos, Trafos C1, C2 und Rewag	Inspektion, Auslösungen überprüft
062	125V und 24V Batterien Strang II	zweijährliche Kapazitätsprobe
062	sämtliche Gleich- und Wechselrichter	jährliche Funktionskontrolle, Überprüfung der Einstellwerte
062	lokale USV Anlagen	jährliche Überprüfung und Wartung
073	Notabluft B, Leittechnik	wiederkehrende Prüfung, zwei Zeitglieder nachjustiert
075	Rauchabzughauben BG	kontrolliert
083	mobile Baustromversorgungen und Hausinstallation	periodische Kontrolle
090	Notstromdiesel Leittechnik	wiederkehrende Prüfung
162/262	sämtliche Gleich- und Wechselrichter	jährliche Funktionskontrolle, Überprüfung der Einstellwerte
162	Unterspannungs-Überwachungsrelais der 380V-, 110V- und 24V Sammelschienen	kontrolliert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
213	Einschub für Turbinen-Ölpumpe, Steckerüberwachungsrelais 213A 0012B	ersetzt
213	213V 0015B Einschub für Absperrarmatur Bypass Kondensomat	Reserveeinschub eingebaut, neuer Leistungsschalter für Originaleinschub bestellt
262	110V und 24V Batterien	zweijährliche Kapazitätsprobe
262	Unterspannungs-Überwachungsrelais der 380V-, 110V- und 24V Sammelschienen	kontrolliert
290	Diesel Generator	visuelle Lager- und Wicklungskontrolle
SUSAN	Leittechnik SUSAN B	zweijährliche wiederkehrende Prüfungen gemäss TS
SUSAN	Integraltest und Dieselbelastungstest	jährlicher Test
Diverse	Elektromotoren wichtiger Systeme	jährliche Lagerkontrolle mittels SPM-Messung und visuelle Inspektion gemäss Prüfplan AÜP

4.3.2 Mess- und Regeltechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
005	Reaktorschutz	Wiederholungsprüfungen gemäss TS, Sensortest an allen Messkreisen
007	WRM-Instrumentierung	jährlicher Kanalfunktionstest
007	WRNMS/PRNMS	Alterungs- und Instandhaltungsüberwachung der Neutronenflussmesskabel
007	PRNMS	Wiederholungsprüfungen gemäss TS
015	H2 /O2-Konzentration Containment 015MQ0050, 015MQ0051	3-monatliche Kalibrierungen gemäss TS
016	Elektrische Containmentdurchführungen	einmonatliche Dichtheitsüberprüfungen
017	Abgasaktivitätsüberwachung	jährlicher Kanalfunktionstest
017	Kreislaufstrahlungsinstrumentierung	3- und 6-monatliche Kalibrierungen gemäss TS
018/118/218	Ortsdosisleistungsmessung (Raumaktivitätsinstrumentierung)	sechsmonatlicher Kanalfunktionstest und jährliche Kalibrierung gemäss TS
027	Sirenenanlagen KKM Zone 1	Ausprüfen der Wasseralarmsteuerung ab Leitstelle WKW
027	Sirenenanlagen KKM Zone 1	07.02.2007 gesamtschweizerischer Sirenentest gemäss kantonaler Weisung
073	Notabluftanlage A/B	3-monatliche Grenzwertprüfung

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
082	Notfallkommunikationsmittel	Jahresinspektion durch HSK
090	Notstromdiesel 90	3-monatliche Grenzwert- und Vergleich-erprüfung
094/194/ 294	Brandmeldeanlagen / Löschanlagen	Jahresrevision
171/271	Lüftungssteuerung SUSAN bei Aussenbrand	jährliche Überprüfung
SUSAN	Sicherheitsleittechnik SUSAN	Wiederholungsprüfungen gemäss TS, Division B Detailprüfungen, Sensortest an allen Messkreisen
SUSAN	Betriebliche Leittechnik SUSAN A und B	2-jährliche Wiederholungsprüfungen
Diverse	Störfall-Instrumentierung	Wiederholungsprüfungen gemäss TS
Diverse	Messkreise aller Systeme	wiederkehrende Prüfungen und Kalibrierungen gemäss Prüfplan

4.3.3 Informatik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
26	TRA, RTAD	19 Aktualisierungen der DAS-DB's (12x TRA, 7x RTAD)
26	PVSPPC	1 Aktualisierung der DAS-DB's
26	TRA, RTAD, PVSPPC	1 Aktualisierung der Datenvektor-Definition (Anlage- und Simulator-PVS)
026	PVSPC20	Plattenspeicher ersetzt
026	PVS Lite	Anwendung entwickelt, geprüft und installiert
026	KAMIN	Anwendung entwickelt, geprüft und installiert
026	3DWinr	Anwendung auf PVS11, 12 und 15 installiert
026	BOP10MIN (TRA / RTAD)	Anwendung ergänzt, geprüft und installiert
026	EBL	Anzeige mit Lademast-Position und Steuerstabverriegelungen ergänzt
026	DAS	2 ANDS480-Module zur Erfassung analoger Signale ersetzt (035, 04C)
026	ITVX02	Konsolenterminal ersetzt

4.4 Alterungsüberwachung und Instandhaltung

Die Alterungsüberwachung wurde in Zusammenarbeit mit den anderen schweizerischen Kernkraftwerken intensiv weiterentwickelt.

Im Berichtsjahr nahm das GSKL-Fachteam vier Sitzungstermine wahr. Neben dem Behandeln von Alterungseffekten bei Elektrokomponenten und Bauteilen sowie dem Erfahrungsaustausch wurden folgende Themenkreise eingehender untersucht:

- Gemeinsame Qualifikationsabklärungen, Erarbeitung von Spezifikationen
- Steckbriefe: Überarbeitung generischer Steckbriefe, Erfahrungsaustausch beim Erarbeiten werkspezifischer Steckbriefe
- Erfahrungs- und Informationsaustausch über Alterungsmechanismen, Störungen, Schadenfälle, Teilnahme an Präsentationen, Fachgesprächen und Fachtagungen
- Die Umsetzung der HSK-Richtlinie R-51 wurde weitergeführt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich die GSKL-Zusammenarbeit bewährt, sowohl beim Erfahrungsaustausch als auch beim Erarbeiten von gemeinsamen Unterlagen sowie beim Durchführen von Qualifikationsabklärungen und Prüfungen.

Die Bearbeitung der werkspezifischen Steckbriefe der Prioritäten 6 und 7 (Standort Reaktorgebäude) wurde weitergeführt. 28 Steckbriefe wurden neu erstellt und der HSK eingereicht. Die restlichen Steckbriefe der Priorität 6 und 7 sind erstellt und werden zurzeit im KKM geprüft. Die Alterungsüberwachung von Komponenten ist weitgehend in das wiederkehrende Prüfprogramm und die Instandhaltung integriert. Zusätzlich wurden folgende Inspektionen gemäss AÜP-Prüfplan durchgeführt:

- SPM Messung an Elektromotoren
- Instandhaltung an Elektromotoren mit Diagnosemessungen

Es wurden keine unzulässigen Abweichungen festgestellt.

Im Sinne der Alterungsüberwachung wurden in der Revision 2007 insbesondere die +24V Batterien des Systems 162 ausgetauscht.

4.4.1 Starkstrom- und Steuerungstechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	002V 0307D Vakuumbrechklappe, Endschalter für Stellungsanzeige	gereinigt
003	Steuerstabsstellungsanzeige, Eingabegerät	ersetzt
003	RPIS DC/DC Converter	ersetzt
016	Drywell Durchführungen X-230	gemäss Prüfanweisung (AÜP) inspiziert
016	Inertierung	Unterspannungsüberwachungsrelais ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
020	Pumpenantrieb 020A 0008A	Steuerkarte und E/A-Karte ersetzt
041	Taproggefangklappe, Schütz 041V 0013A	ersetzt
044	Speisewasserpumpe C	Bürstenbrücke und Schleifringraum gereinigt, Isolationswiderstand gemessen, Trafo revidiert, Trafoalarme überprüft
044	Teilrevision Speisewasserpumpenmotor B	Erregerumformer gereinigt
045	KRA, PC zur Ansteuerung des Touch-Screens	ersetzt
045	MCR, KRA Bypass	Steuerung optimiert
060	Eingangskarte Alarmsignalisierung (Alarmer H541 bis H548)	ersetzt
061	Erregung Generator B, Rotorstrombegrenzung	aktualisiert (reduziert) nach Umbau der ND-Turbinen entsprechend der Nenn-daten des Blocktrafos
061	Generatorableitungen A und B	Gummidichtungen erneuert (Fortsetzung aus Revision 2006 und Abschluss Sanierung)
061	Generator B	<ul style="list-style-type: none"> - total revidiert, Rotor ausgebaut - Statornuten mit Doppelschrägkeilen neu verkeilt - Wickelkopfverstärkung (Tangentialverkeilung) nachgerüstet - Diagnosemessungen
061	Blocktrafo B	Fundament verstärkt durch Nachrüstung von Ankerschrauben im Hinblick auf einen Trafotausch im Jahr 2008
061/062	Transformatoren, Blocktrafos A und B, Haustrafos, Anfahrtrafo, Eigenbedarfstrafo A und B	revidiert
062	Reserve GBJ Schalter	revidiert, Schulung des BKW Instandhaltungspersonals durchgeführt
062	Diverse 380V Reserve-Schalter (Typ GBJ)	revidiert
062	380V Unterverteilung, GBJ-Schalter	Revision gemäss Wartungsplan
062	6-kV Schaltanlage: T-Schalter	gemäss Wartungsplan revidiert
062	Einschub 062-L.L9-A01, Schaltgestänge für Rückmeldung	revidiert
062	Noteinspeisung C2, Erdtrenner im WKW	revidiert
071	Motor Zuluft AG 071A 0005A	ersetzt
071	Einschub 071A 0085B, Gestänge der Ein/Aus Rückmeldung	revidiert
071	Lüftungssteuerung, lokale USV	ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
071/074	Lüftungsanlagen RG, AG und MH, Steuerung	Software auf eine neue Betriebsversion aufgerüstet
071/074	Leitsystem Teleperm XP, Lüftungssystem RG, AG und MH	Kommunikationskarten nachgerüstet für die Standorte PH Anbau West und MH Süd
073	Notabluft 073V 0007, Einschub für Bypassklappe, Schaltermechanik	revidiert
074	Lüftungsanlage MH, Einschub 074A 0005A, mechanische Verklüftung	revidiert
075	075V 0453 Brandschutzklappenantrieb	ersetzt
082	Telefonzentrale, Batterie	Anschlussvorrichtung für Kapazitätstest installiert
083	Fluchtwegleuchte SUSAN B, Batterieraum	ersetzt
085	KKM Eingang Posten 1, Drehtürantriebe inkl. Steuerung	ersetzt
085	Gebäudeüberwachung Alarmzentrale, Buskoppler	ersetzt
085	Gebäude-Überwachung, Sendebaustein	ersetzt
086	Sabotagealarmierung BFZ, Netzgerät	ersetzt
086	Mikrowellenüberwachung Meteoanlage, Netzteil und Batterie	ersetzt
090	Dieselraum Bereichswahlschalter, Schaltermechanik	revidiert
162	Analogsignalübertragung SUSAN-MCR, Multiplexerbaugruppe	ersetzt
162	+24V Batterie	ersetzt
171	Zuluftventilator 171A 0710	Reservemotor eingebaut
162/262	SACE-Schalter	gemäss Wartungsplan revidiert
162/262	diverse SACE Leistungsschalter	Auslösung auf elektronisch verzögerte Unterspannungsspulen umgebaut
213	Steckerüberwachungsrelais 213A 0009B	ersetzt
213	Steckerüberwachungsrelais 213A 0010B	ersetzt
262	SCR-MCR Lichtwellenstrecke, Multiplex-Baugruppe MA11 für Reservesignale (Einbauplatz 2ST054.AB067)	ersetzt
262	Steckerüberwachungsrelais der MNS-Einschübe	visuell inspiziert, diverse Relais ersetzt

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
262	sämtliche Asymmetrirelais der MNS-Einschübe	ersetzt
302	Elektrolyseur	- Bildschirm und Harddisk ersetzt - Netzfilterplatine ersetzt - Elektrolytkondensatoren ersetzt
302	Elektrolyseur A: DC Hauptschalter, Handantrieb und Achse	ersetzt
320	Binäre Eingabebaugruppe für Alarmierung MCR	ersetzt
Diverse	Elektromotoren	vorbeugende Instandhaltung gemäss Prüfplan (Revision und Lagerwechsel, Diagnosemessungen)

4.4.2 Mess- und Regeltechnik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
002	RDB-Deckeltemperaturmessungen 002MT0025A1 und MT0025A2	Temperaturfühler ersetzt
002	Dickers-S/R-Ventil 002V 0071A	provisorische Hubmessung für den Abblasetest beim Wiederanfahren installiert
002	Reaktordruck-Grenzwertgeber 002MP0036B2, < 6.0 bar	Grenzwertgeber ersetzt
002	Temperaturmessung nach den Dickers-SRV 002MT0002A, B, C und MT0003A, B, C	Temperaturmessumformer ersetzt
002	Speisewasserstutzenüberwachung 002MT0027P	Datenerfassung ersetzt. Die neuen Daten sind auf den MCPS-Server und auf Schreiber-LAN geschaltet
003	CRD-Hydraulikeinheiten	8 temporäre Messumformer zur Aufzeichnung des Druckverlaufes beim Aus- und Einfahren der Stäbe installiert
004	MG-Set, Schöpfrohrstellungsregler 004MY0018A	Leistungselektronik PE01 ersetzt und Reglerückführung überprüft
006	Speisewasserdurchflussmessung 006MF0003A und B	Transmitter ersetzt und kalibriert
006	Durchflussmessung Dampfleitung C 006MF0001A1	Transmitter ersetzt
006	Speisewasserregelventil 006V 0001A	Überprüfung der Regelung und Ansteuerung

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
007	LPRM 04-21, LPRM 12-29, LPRM 20-21, LPRM 28-13	4 Messlanzen ausgewechselt, Anfahrkalibrierung eingestellt
007	Neutronenflussinstrumentierung	Wartung und jährliche Kalibrierung gemäss Technische Spezifikationen sowie Reflektormetermessungen durchgeführt
007	TIP-Fahrkammersystem	visuell und elektrisch überprüft
011	Vergiftungsbehälter, Niveaumessung 011ML0001	Niveaumessung kalibriert, Tauchrohr gereinigt
011	Vergiftungstank, Temperaturüberwachung 011MT0009	Sicherheitsthermostat ersetzt
015	H2/O2-Messung primäres Containment, Messgaspumpe 015A 0051B	Pumpe ausgewechselt
016	Drywelldruckmessung, 016MP0018B1	Analogverteilerbaugruppe AV01, RB12, HB083 ersetzt, Messung und Grenzwerte überprüft (VORU-BM-07/001)
017	Iodmonitor 017MR0013, Kamin 0 m	Impulsformermodule ersetzt
017	Aktivität Frischdampf, 017MR0005A, B, C und D	Grenzwerte für OLNC-2007 am 17.01.07 auf 25 mSv/h und am 29.01.07 wieder auf 12.5 mSv/h gestellt
018	Aerosolaktivitätsmessung MH Süd 018MR0007	Detektoreinheit und Filteraufnahme neu eingestellt
018	Areal Ost, ODL 018MR1.47/48	Sonde gewechselt
031	Turbinenüberwachung TG A 031MS0103A	Vibrometer-PLD-Modul ersetzt
031	Schmierölbehälter Niveaumessung TG A 031ML0444A	Transmitter ersetzt und kalibriert
032/033	Lineare Stellungsgeber der Turbinen- und Bypassventile TG A und B	Kalt- und Warmabgleich durchgeführt
042	Speisewasserdurchflussmessung Vena Contracta 042MF0328A und B	Transmitter ersetzt und kalibriert
051	Rekombinatorenentemperaturen A und B, 051MT0001A und B, MT0002A und B, MT0003A und B	Messumformer von den Kondensationen A und B in die Deconticräume versetzt
054	Torus aussen, Niveau 054ML0508	Schwimmerschalter ersetzt
061	Generator Erregung A Stromrichterelektronik, 061-MS152.-N01	Unitrol-Einschub ersetzt
072	Feuchtemessung Drywell 072MQ0004A	diversitäre Messwerterfassung und Auswertelektronik versuchsweise eingebaut
073	Notabluft, Durchflussmenge 073MF0018	Transmitter kalibriert
074	MH, Druckmessung 074MP0030B2	Messumformer neu kalibriert
074	MH, Druckmessung 074MP0030B1	Messumformer ersetzt und kalibriert

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
082	Dambruchalarm Wohlensee	Signalisierung überprüft
090	Diesel Flaschendrucküberwachung, 090MP0084 und MP0085	Druckschalter präventiv ersetzt
094	Brandmeldeanlage Cerloop	Austausch aller bisherigen LWL-Konverter durch einen neuen Typ
113	RCIC A, Durchsatzregler 113DF0017A	Regler Einstellungen optimiert
116	Torus, Temperaturmessung 116MT0205J	Analogversorgungsbaugruppe AV01, 1ST35 und GB039 ersetzt
190	SG A, Niveau Kühlwasser Ausgleichsbecken 190ML0110A	Elektronik-Einschub AV01 ersetzt
202	Reaktordruckmessung 202MP0211F	Analogverteilkarte 2ST34, EB035 ersetzt
213	Reaktor, Rückschlagklappe Stellungsrückmeldung 213V 0027	Elektronik-Einschub AV01 ersetzt
213	RCIC B, Durchsatzregler 213DF0017B	Regler-Einstellungen optimiert, AV52-Analog-verteilkarte 2ST38, FB001 ersetzt
290	Strommessumformer 290ME0501	Messumformer ersetzt
Diverse	Reaktorschutz-, Störfall- und SUSAN-Messstellen im RG	Überprüfungen im Rahmen des EI. Alterungsüberwachungskonzeptes
Diverses	OLNC-Applikation	provisorische Installation der Datenlogger mit Aufschaltung aufs KKM-Intranet

4.4.3 Informatik

Die wesentlichen Arbeiten waren:

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
024	IBFS	<ul style="list-style-type: none"> - diverse Frameworkupdates installiert - diverse Abweichungen behoben - diverse Neustarts der Applikation und DB - für kurze Zeit nicht verfügbar wegen Storage-Area-Network Ausbau und verschieben der IBFS-Systemlaufwerke innerhalb des SAN
026	TRA (Prozessrechner)	Bandstation und Controller ersetzt, Systemsicherung
026	RTAD (Prozessrechner)	Systemsicherung
026	DAS	<ul style="list-style-type: none"> - Analog Modul 035 ersetzt - Versorgungsteil des Moduls 04C ersetzt (8 analoge Signale erfasst)

System Nr.	Komponente	Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen
085	Zutrittskontrollsystem	Austrittsleser Nr. 39 ausgetauscht
085	Zutrittskontrollsystem	Neustart nach Ausfall Alarmmonitor
085	Zutrittskontrollsystem	Biometrie Enrollment - Rechner ersetzt
085	Zutrittskontrollsystem	Firewall ersetzt
028	Simulator	PPC-Schnittstelle (Datenquelle zum Simulator-PVS) wurde nach Bedarf neu konfiguriert
24	KKM-LAN	<ul style="list-style-type: none"> - Checkpoint Firewall Hard- & Software durch Checkpoint GNX Version ersetzt. (Intelplattform) - Kapazitätserweiterung Werkstatt durch Cisco 2960-G-48 Switch Management-server Bedienung auf Remotedesktop umgestellt - Verbindung KKM-Firewall zum ZLS auf 1Gb umgestellt
026	PVS	<p>Änderungen von bestehenden PVS-Bildern auf dem Simulator- und dem Anlage-PVS durch KKM-Personal</p> <p>Geänderte PVS-Bilder: 011, 401, 405, 406, 414, 415, 940</p> <p>Unterhalt des Versions-Kontrollsystems für die geänderten PVS-Bilder</p>

5 ÜBERWACHUNG

5.1 Übersicht und Bewertung

Der Reaktorbetrieb entsprach aus Sicht der Überwachung jenem der letzten Jahre. Die durchgeführten Steuerstabmusterwechsel zur Kompensation von Reaktivitätsänderungen und zur Optimierung der Leistungsverteilung erfolgten im üblichen Umfang. Es trat kein Brennelementschaden auf.

In der Revision 2007 wurden 40 Brennelemente ersetzt. Der Schwerpunkt der diesjährigen Brennelementinspektionen lag in der Untersuchung von drei GNF2 Vorläuferelementen (nach zweijähriger Einsatzzeit im Kern) sowie auf Untersuchungen zu den Auswirkungen des OnLine NobleChem Verfahrens auf den Zustand der Brennelemente. Zusätzlich zu den drei GNF2 Brennelementen wurden sechs Brennelemente vom Typ GE14 mittels visueller Inspektionen, COINS-Messungen und Kratzproben untersucht. Die Ergebnisse der Brennstoffinspektion weisen ein gutes anlagenspezifisches Verhalten des Brennstoffs nach. Vor dem Wiederauffahren nach der Revision erfolgte neben der üblichen Überprüfung der korrekten Kernbeladung und Positionierung der Brennelemente eine visuelle Überprüfung der Einlassstutzen der 12 Brennelementpositionen am Reaktorrand, welche keiner Steuerstabzelle angehören. Die durchgeführten Abschaltreaktivitätstests wiesen eine Abschaltsicherheit von mehr als 1.16 % Δk nach.

Gestützt auf diese Ergebnisse ist festzuhalten, dass der Brennstoff im abgelaufenen Betriebsjahr gut und sicher eingesetzt worden ist.

Die chemische und radiochemische Qualität des Reaktor- und Speisewassers ist auch für das Berichtsjahr als gut zu beurteilen. Die Iodkonzentration im Reaktorwasser sowie die Abgasaktivitäten zeigten, dass 2007 die Hüllrohre der Brennelemente dicht waren. Die wöchentlichen Tritiummessungen sowie die Messungen zur Bestimmung der Borkonzentration im Reaktorwasser ergaben keine Hinweise auf defekte Steuerstäbe.

Die radioaktiven Abgaben an die Umgebung sind vergleichbar mit jenen des Vorjahres.

Die Befunde aus der Kreislaufüberwachung sowie die Kontrolle der Radioaktivitätsabgaben zeigen, dass die Systeme die geforderten Sicherheits- und Betriebsfunktionen erfüllen.

Die Anlage befindet sich aus radiologischer Sicht in einem sehr guten Zustand. Die Ortsdosisleistung an begehbaren Orten der Anlage blieb im Vergleich zu den Vorjahren praktisch unverändert auf einem niedrigen Niveau.

Die Jahreskollektivdosis betrug im Berichtsjahr 1'302 mSv (TLD Dosis) und lag damit um ca. 11 % unterhalb der geschätzten Jahreskollektivdosis bzw. um 8.5 % oberhalb des internen Kraftwerkszieles. Rund 70 % der Dosis wurde während der Revision und etwa 30 % während des Normalbetriebes akkumuliert. Das Verhältnis der Dosis der elektronischen Dosimeter zur TLD Dosis beträgt 1.1 (über das Jahr gemittelt).

Im Berichtsjahr wurden alle regelmässig anfallenden schwach- und mittelaktiven Betriebsabfälle mittels qualifizierter Verfahren konditioniert oder als extern verarbeitbare Halbfabrikate bereitgestellt.

Mit der Verfestigungsanlage für radioaktive Betriebsabfälle wurden 102 Gebinde hergestellt und im KKM zwischengelagert. Weiter wurden 143 Gebinde mit brennbarem bzw. schmelzbarem Mischabfall hergestellt. Am Ende des Berichtsjahres sind im KKM 3'862 konditionierte und 466 unkonditionierte Gebinde gelagert. Im Rahmen periodischer Prüfungen wurde festgestellt, dass die 2007 hergestellten Gebinde die für eine geologische Tiefenlagerung geforderten Eigen-

schaften erfüllen. In Absprache mit der HSK wird für ein Gebinde bei der Nagra ein Tolerierungsantrag zur Beurteilung der Endlagerfähigkeit gestellt.

Im Berichtsjahr wurden 48 konditionierte Gebinde mit Vergiftungsblechen zur ZWILAG zwecks Zwischenlagerung überführt. Ferner wurden 203 Gebinde mit brennbarem bzw. schmelzbarem Mischabfall und ein Container mit Altöl zur Verarbeitung in der Plasmaanlage der ZWILAG transportiert.

Die für das KKM vorgesehenen Lagerplätze im Zwischenlager sind aus heutiger Sicht weit über die Auslegungslebensdauer hinaus ausreichend.

Im Frühjahr 2007 wurden 13 Gebinde mit Sekundärabfall aus der im Vorjahr abgeschlossenen Behandlung von zwei ausgebauten Hochdruck-Vorwärmern bei der Firma Studsvik Nuclear AB von Schweden ins KKM zurücktransportiert.

Alle zur Wiederaufarbeitung transportierten Brennelementen sind wiederaufgearbeitet. Mit Sellafield Ltd. wurde im Berichtsjahr ein Substitutionsvertrag abgeschlossen.

Im Berichtsjahr fanden zwei Transportkampagnen ausgedienter Brennelemente zur Zwischenlagerung zur ZWILAG statt.

Im Berichtsjahr wurden 98 Gefahrguttransporte radioaktiver Stoffe - davon 20 Transporte mit ausgedienten Brennelementen - durchgeführt. Alle Transporte verliefen planmässig und störungsfrei.

Zusammenfassend kann der Bereich Überwachung für den Berichtszeitraum eine positive Bilanz ziehen. Der Brennstoff wurde jederzeit spezifikationsgemäss eingesetzt. Der Reaktorkern und die wasserführenden Kreisläufe wurden ohne wesentliche Störungen betrieben. Sowohl die radioaktiven Abgaben als auch die Strahlenbelastung von Personal und Umwelt lagen immer unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte. Die neu entstandenen radioaktiven Betriebsabfälle einschliesslich den brenn- und schmelzbaren Mischabfälle wurden vollständig verarbeitet. Verschiedene, oben genannte Sonderprojekte wurden erfolgreich durchgeführt. Alle Gefahrguttransporte wurden zuverlässig und ohne Beanstandungen durchgeführt.

Die erprobten Prozesse sowie die Zuverlässigkeit und Erfahrung jedes einzelnen Mitarbeitenden stellt sicher, dass die Aufgaben der Überwachung auch im laufenden Jahr erfolgreich erfüllt werden können.

5.2 Physik

5.2.1 Betriebszyklus 34

In der Berichtsperiode des Zyklus 34 wurde der Reaktor in den Steuerstabfahrfolgen A-2, B-1 und B-2 betrieben. Die Änderungen der Steuerstabdichte und die Anpassungen der Steuerstabsmuster erfolgten zur Kompensation von Reaktivitätsänderungen und zur Optimierung der Leistungsverteilung im Kern. Am 26. Januar 2007 erfolgte eine Reparatur am Einfahr-Einlassventil des Steuerstabs 10-07. Nach der automatischen Schnellabschaltung vom 8. Februar wurde der Reaktor wieder in der Fahrfolge B2 angefahren. Ab dem 3. Juni waren alle Stäbe ausgefahren (ARO). Der abbrandbedingte Leistungsabfall am Zyklusende wurde durch den Betrieb bei erhöhter Kernumwälzmenge kompensiert. Nach dem Erreichen der maximalen Umwälzmenge wurde zusätzlich ab dem 12. Juli die Speisewassertemperatur zunehmend reduziert. Im Zyklus 34 erfolgte kein Coast-down Betrieb. Zur Einhaltung der maximalen Kühlwasseraustrittstemperatur musste die Leistung zu Beginn und am Ende des Zyklus mehrfach reduziert werden. Der Zyklus 34 wurde am 05. August beendet.

Die thermische Energieerzeugung des Reaktors im Betriebszyklus 34 betrug 360'714 MWd, der mittlere Abbrand 8'341 MWd/mt.

Die folgenden Steuerstabmusteränderungen fanden im Betriebszyklus 34 statt:

Datum	Sequenz	Erzeugte therm. Energie im Zyklus 34 [MWd]	Bemerkungen
05.09.06	A-2	0	Kritikalität
06.09.06	A-2	214	Beginn Leistungsbetrieb (CRD = 14.04 %)
07.09.06	A-2	821	Stabmusteranpassung (CRD = 8.77 %)
08.09.06	A-2	1551	Stabmusteranpassung (CRD = 4.97 %)
10.09.06	A-2	3'536	Stabmusteranpassung (CRD = 4.39 %)
26.10.06	B-1	53'737	Stabmusterwechsel (CRD = 2.63 %)
11.01.07	B-2	137'746	Stabmusterwechsel (CRD = 2.63 %)
22.03.07	A-2	213'740	Stabmusterwechsel (CRD = 1.54 %)
02.06.07	ARO	292'534	Alle Stäbe ausgefahren (ARO, CRD = 0.00 %)
05.08.07	ARO	360'714	Ende Zyklus 34

5.2.2 Brennstoffwechsel

5.2.2.1 *Dichtheit der Hüllrohre (Sipping Tests)*

Während des Betriebszyklus 34 wurden niedrige Aktivitäten in Abgas und Reaktorwasser gemessen, was auf einen guten Zustand des Brennstoffs bezüglich Dichtheit der Hüllrohre schliessen lässt. Dies wurde auch dadurch bestätigt, dass bei der Abschaltung am 5. August für die Jahresrevision kein Anstieg der Iod-Aktivitätskonzentration im Reaktorwasser beobachtet wurde. Aufgrund dieser Tatsachen wurde kein Sipping der Brennelemente durchgeführt.

5.2.2.2 *Brennelementinspektionen, Kontrollstäbe und LPRM*

Der Schwerpunkt der Brennelementinspektionen lag auf der Untersuchung von GNF2 Vorläuferelementen (LTA) nach der bisher zweijährigen Einsatzzeit im Kern, sowie auf Untersuchungen zu Auswirkungen des Online NobleChem Verfahrens auf den Zustand des Brennstoffs. Es wurden insgesamt neun Brennelemente inspiziert, drei vom Typ GNF2 der Nachladung 32 und sechs vom Typ GE14 aus den Nachladungen 28, 32, 33 und 34. Von sechs Brennelementen wurden Proben des Hüllrohrbelags (Kratzproben) genommen, die in "Hot Cells" auf ihre Zusammensetzung hin untersucht werden. An einzelnen Hüllrohren von vier GE14 Brennelementen, sowie eines GNF2 Brennelements wurden die Hüllrohrdurchmesser und Oxidschichtdicken mittels COINS gemessen.

Der Zustand aller inspizierten Brennelemente ist gut. Daraus kann man auf ein auslegungsgemässes Brennelementverhalten schliessen.

Die Verbiegung von 28 Brennelementkästen, die im Kernzentrum eingesetzt sind, wurde ebenfalls gemessen. Diese Messungen bestätigen die Werte für Kastenverbiegungen, wie sie bereits bei früher durchgeführten Messungen festgestellt wurden.

Die Neutronenfluss-Messlanzen (LPRM) in den Kernpositionen 12-29, 04-21, 20-21 und 28-13 wurden durch neue Lanzen gleichen Typs (NA300) ersetzt.

Steuerstäbe wurden weder umgesetzt noch ausgetauscht. Die im Zyklus 34 gemessenen Bor-konzentrationen im Reaktorwasser bestätigen den guten Zustand der Absorberröhren in den Steuerstäben.

5.2.2.3 Brennelementwechsel

Für die Nachladung des Betriebszyklus 35 wurden 40 GE14 Brennelemente vom Typ P10DNAB419-16GZ mit einer mittleren Anreicherung von 4.20 % eingesetzt.

Dafür wurden die nachfolgenden BE mit den angegebenen mittleren Abbränden am Ende vom Betriebszyklus 34 entladen:

- 4 BE vom Typ P10DNAB382-12GZ der Nachladung 28 (52'044 MWd/mt)
- 4 BE vom Typ P10DNAB388-12GZ der Nachladung 28 (52'838 MWd/mt)
- 8 BE vom Typ P10DNAB388-12GZ der Nachladung 29 (51'692 MWd/mt)
- 8 BE vom Typ P10DNAB409-15GZ der Nachladung 29 (52'567 MWd/mt)
- 12 BE vom Typ P10DNAB410-12GZ der Nachladung 29 (50'232 MWd/mt)
- 4 BE vom Typ P10DNAB419-12GZ der Nachladung 30 (51'031 MWd/mt)

Die im Kern verbliebenen 200 Elemente der Nachladungen 29 bis 34 wurden entsprechend dem Beladeplan für Zyklus 35 umgesetzt.

5.2.3 Betriebszyklus 35

Am 24. und 25. August 2007 wurde eine Überprüfung der Kernbeladung für den Betriebszyklus 35 mit Hilfe einer Unterwasser-TV-Kamera durchgeführt. Zusätzlich erfolgte die visuelle Überprüfung der Einlassstutzen der 12 Brennelementpositionen am Reaktorrand, die keiner Kontrollstabelle angehören. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass vor dem Anfahren zum Zyklus 35 alle BE korrekt im Stutzen positioniert waren.

Die Tests zum Nachweis der Abschaltreaktivität wurden am 25. und 26. August 2007 durchgeführt. Der Steuerstab 10-27 ist gemäss Berechnungen der Stab mit dem grössten Reaktivitätswert für die Brennstoffbeladung im Zyklus 35. Es wurden vier lokale Tests (Nachweis ausreichender Abschaltreaktivität) und ein globaler Kritikalitätstests in der Fahrfolge A2 durchgeführt (Überprüfung der kritischen Steuerstabkonfiguration). Die Moderatortemperatur betrug in allen Fällen 30 °C. Bei der Auswertung konnte gezeigt werden, dass der Reaktor bei allen Tests mit jeweils voll ausgefahrenem, reaktivitätsstärksten Steuerstab und einer Moderatortemperatur von 20 °C mindestens 1.16 % Δk unterkritisch war.

Nach Beendigung der Revisionsarbeiten wurde der Reaktor am 3. September 2007 in der Fahrfolge A-2 zum 35. Betriebszyklus angefahren, nachdem der Reaktor bereits am 2. September kritisch gefahren worden war. In den folgenden Tagen wurde die Reaktorleistung durch Ausfahren von Steuerstäben und Erhöhung der Umwälzmenge schrittweise erhöht. Das Kernüberwachungsprogramm 3D-Monicores wurde am 4. September bei einer Leistung von ca. 25 % in Betrieb genommen. Am 9. September wurde das endgültige Steuerstabbild für die erste Betriebsphase des Zyklus 35 (CRD = 4.39 %) eingestellt und Nennlastbetrieb erreicht. Am 5., 7. und 9. September wurden TIP-Messungen und LPRM-Kalibrierungen bei Reaktorleistungen von 50 %, 60 % und 90 % durchgeführt. Die erste LPRM-Kalibrierung bei Nennlast und unter stationären Betriebsbedingungen fand am 17. September statt. Ein erster Steuerstabbildwechsel von der Fahrfolge A-2 nach B-1 (CRD=2.63 %) erfolgte am 11. Oktober. Ein weiterer Steuerstabbildwechsel wurde innerhalb der Fahrfolge B-1 (CRD=2.78 %) am 15. November durchgeführt. Schliesslich wurde am 13. Dezember ein Steuerstabbild in der Fahrfolge B-2 (CRD=2.78 %) eingestellt. Am Jahresende, d.h. nach Erreichen von 34.9 % der geplanten Zyk-

lusbetriebszeit, waren 32.0 % der geplanten Vollastkapazität der Kernbeladung für den 35. Betriebszyklus erreicht.

Die durchgeführten Steuerstabmusterwechsel und -anpassungen dienten der Optimierung der Leistungsverteilung und lehnten sich stark an die Auslegungsrechnungen an.

5.2.4 3D-Monicore

Seit Mai 2006 wird im KKM die modernste Version des Kernüberwachungssystems verwendet. Der Parallelbetrieb des Kernüberwachungsprogramms 3D-Monicore auf zwei Rechnern wurde wie bisher fortgesetzt. Ein Rechner dient der offiziellen Kernüberwachung, während das zweite System zum Vergleich der Ergebnisse in einem anderen Betriebsmodus läuft. Im Anforderungsfall kann das zweite System als offizielle Kernüberwachung konfiguriert und mit den aktuellen Datenbanken betrieben werden. Eine Sicherungskopie der offiziellen Kernüberwachung wird auf dem Reservesystem automatisch alle 24 Stunden aktualisiert.

Mit fünf geplanten kurzen Abschaltungen und einer Verfügbarkeit von 100.00 % stand das 3D-Monicore ununterbrochen zur Verfügung. Dies entspricht den Erfahrungswerten aus den vergangenen Jahren und belegt die hohe Zuverlässigkeit des Systems.

5.2.5 Brennstofflizenzierung

Im Berichtsjahr wurde der im Jahre 2004 begonnene Lizenzierungsprozess für den neuen BE-Typ GNF2 für ganze GNF2-Nachladungen fortgeführt. Mit Hilfe entsprechender experimenteller Daten konnte gezeigt werden, dass die neue Korrelation für die kritische Leistung in GNF2 Brennelementen, die GEXL-17 Korrelation, für cosinusförmige axiale Leistungsprofile konservative Ergebnisse liefert. Die Voraussetzung für den Einsatz ganzer Nachladungen mit Brennelementen vom Typ GNF2 ist nach dem erfolgreichen zweijährigen Einsatz der GNF2 LTAs erfüllt. Der Nachweis des erwarteten anlagenspezifischen Verhaltens der vier GNF2 Vorläuferelemente wird bis zum Erreichen des Zielabbrandes fortgeführt.

5.3 Chemie

5.3.1 Wasserchemie

Alle gemessenen Werte zeigten eine gute Wasserqualität an. Im folgenden sind die durchschnittlichen Messwerte während des Leistungsbetriebes aufgeführt, welche dies bestätigen:

Reaktorwasser:	Leitfähigkeit	0.10	µS/cm
	Chlorid	0.2	µg/kg
	Sulfat	2.9	µg/kg
	Kupfer total	0.2	µg/kg
	Zink total	6.9	µg/kg
Speisewasser: ²⁾	Eisen total	1.1	µg/kg
	Kupfer total	nn ³⁾	
	Chrom total	nn	
	Nickel total	nn	
	Zink total	0.3	µg/kg
	Sauerstoff	48	µg/kg

²⁾ arithmetisch gemittelt über Speisewasser A und B

³⁾ nn = kleiner als Nachweisgrenze

Über das gesamte Berichtsjahr wurde Zink (< 1 % Zn-64) ins Speisewasser A dosiert. Des Weiteren wurden mit wenigen Unterbrechungen (Verfügbarkeit 97.5 %) je 180 µg/kg Wasserstoff ins Speisewasser A und B sowie Sauerstoff ins Rohkondensat A und B dosiert.

5.3.2 Radiochemie

5.3.2.1 *Aktivitätsabgaben an die Umgebung*

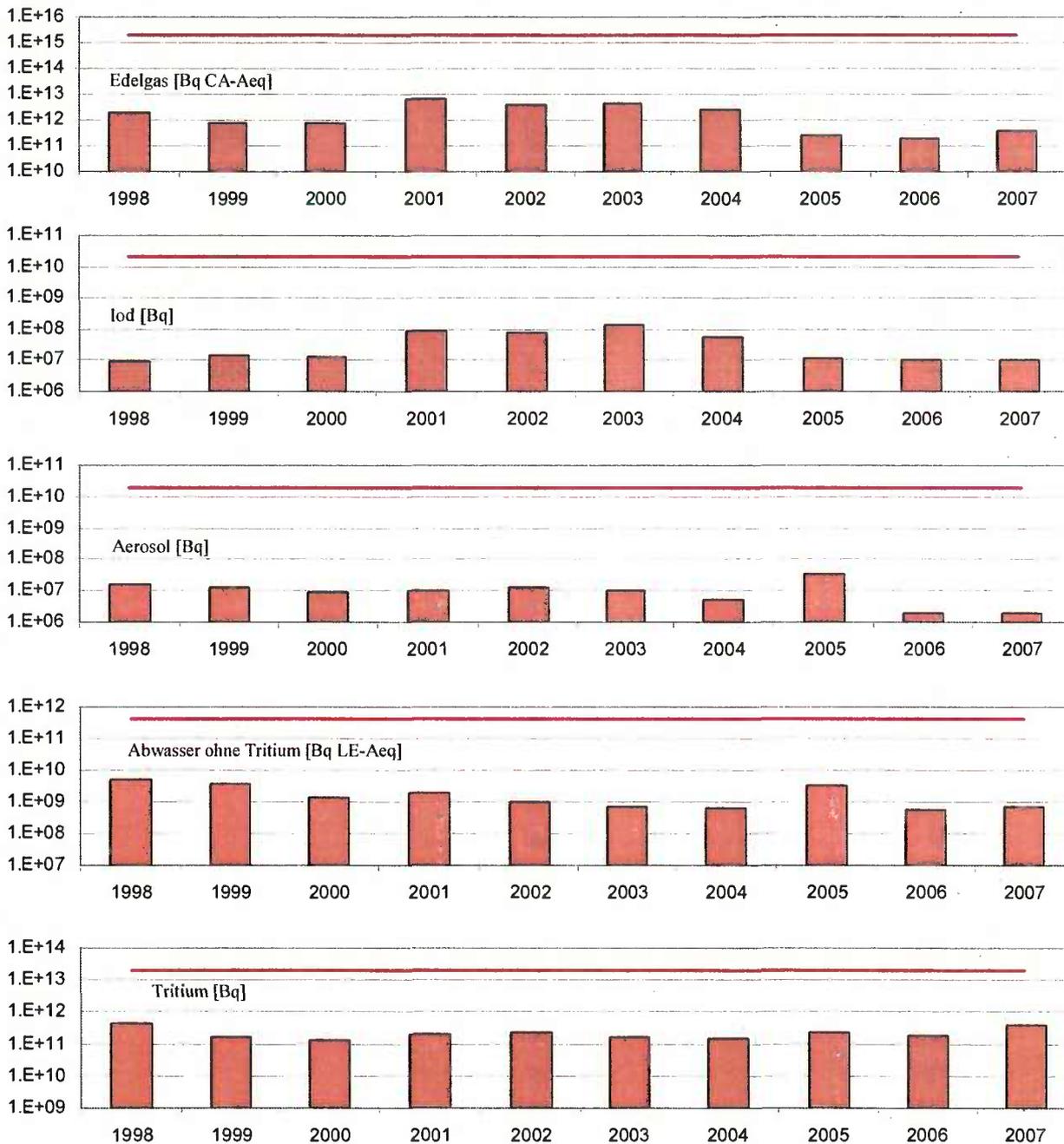
Die Abgaben radioaktiver Stoffe an die Umgebung lagen unterhalb der von den Behörden festgelegten Jahreshgrenzwerte:

Total 2007

		Abgabe in Bq bzw. Bq Aeq	Abgabe in % des Jahreshgrenzwertes
Abluft:	Edelgase	3.8E+11 (*)	0.02 (*)
	Iod-131	1.0E+07	0.05
	Aerosole	2.0E+06	0.01
Abwasser:	ohne Tritium	7.1E+08	0.18
	Tritium	3.7E+11	1.87

(*) nuklidspezifische Bilanzierung (nicht über Nachweisgrenzen für Edelgasmonitore)

Die Abgaben an die Umgebung waren niedrig und mit denen des Vorjahres vergleichbar. Bei den Abgaben mit dem Abwasser lagen die Werte 2007 etwas höher als die Werte 2006. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Torus komplett entleert wurde. Ohne Berücksichtigung der mit dem Toruswasser abgegebenen Aktivität wären die Werte 2007 niedriger ausgefallen. Die folgenden Abbildungen zeigen den Verlauf der radioaktiven Abgaben über die letzten 10 Jahre mit den entsprechenden Jahreshgrenzwerten.



Im Berichtsjahr wurde die Bestimmung der aerosolgetragenen α_{total} Aktivität, H-3 und C-14 in der Kaminabluft sowie die Messung der mit dem Abwasser abgegebenen α_{total} Aktivität fortgesetzt.

Eine detaillierte Aufstellung der Abgaben mit der Abluft und mit dem Abwasser ist in den folgenden Tabellen enthalten.

Abwasser, Aktivitätsabgaben an die Aare

Nuklid	HWZ	im Kalenderjahr [Bq]
Na-24	15 h	2.2E+06
Cr-51	27.8 d	7.3E+08
Mn-54	291 d	2.6E+09
Fe-59	45 d	4.8E+07
Co-58	71 d	8.6E+08
Co-60	5.27 y	3.1E+09
Zn-65	245 d	7.0E+07
Sr-89	50.4 d	1.6E+07
Sr-90	28 y	8.0E+06
Y-90	64.2 h	8.0E+06
Zr-95	64 d	
Nb-95	35 d	1.9E+06
Mo-99	66 h	
Tc-99m	6 h	
Ru-103	40 d	
Ru-106	1.0 y	
Ag-110m	249 d	4.7E+05
Sb-124	60.9 d	8.0E+06
Sb-125	2.8 y	
I-131	8.02 d	
I-133	21 h	
Cs-134	2.19 y	
Cs-137	30 y	6.2E+07
Ba-140	12.8 d	
La-140	40.2 h	
Ce-141	32.5 d	
Ce-144	285 d	
Ir-192	74 d	
Total aller Nuklide	[Bq] [Bq LE-Aeq]	7.5E+09 7.1E+08
H-3	12.26 y	3.7E+11

Quartal	α -Aktivität total [Bq]	im Kalenderjahr [Bq]
1 / 2007	1.2E+04	1.2E+04
2 / 2007	2.4E+04	3.6E+04
3 / 2007	4.2E+04	7.8E+04
4 / 2007	3.6E+04	1.1E+05

Abluft: Kaminabgaben

Edelgase		
Isotop	HWZ	im Kalenderjahr [Bq]
Ar-41	1.83 h	5.3E+10
Kr-85	10.4 y	
Kr-85m	4.4 h	
Kr-87	78 m	
Kr-88	2.8 h	
Kr-89	3.2 m	
Xe-131m	12 d	2.7E+10
Xe-133	5.27 d	
Xe-133m	2.3 d	
Xe-135	9.13 h	
Xe-135m	15 m	
Xe-137	3.9 m	
Xe-138	17 m	
[Bq]		
[Bq CA-Aeq]		3.0E+11

Aerosole ohne Iod		
Isotop	HWZ	im Kalenderjahr [Bq]
Cr-51	27.8 d	1.5E+05
Mn-54	291 d	1.5E+05
Fe-59	45 d	
Co-58	71 d	1.2E+05
Co-60	5.27 y	8.7E+05
Zn-65	245 d	2.4E+05
Sr-89	50.4 d	
Sr-90	28 y	1.1E+05
Zr-95	64 d	
Nb-95	35 d	
Ru-103	40 d	
Ag-110m	249 d	
Sb-124	60.9 d	
Sb-125	2.8 y	
Cs-134	2.19 y	
Cs-137	30 y	1.6E+05
Ba-140	12.8 d	1.8E+08
Ce-141	32.5 d	
Ce-144	285 d	
		2.0E+06

Transienten	
[Bq CA-Aeq]	8.6E+10

Edelgase + Transienten	
[Bq CA-Aeq]	3.8E+11

Iod	HWZ	[Bq]
I-131	8.02 d	1.0E+07
Aerosol	8.02 d	
		1.0E+07

Aerosolgetragene α-Aktivität		
Zeitraum	α -Aktivität total [Bq]	im Kalenderjahr [Bq]
11.12.06 – 10.04.07	3.1E+04	3.1E+04
10.04.07 – 02.02.07	2.8E+04	5.9E+04
02.07.07 – 24.09.07	2.5E+04	8.4E+04
24.09.07 – 17.12.07	2.7E+04	1.1E+05

mit der Kaminfortluft	
Isotop	[Bq]
H-3	2.1E+10
C-14	3.7E+11

Aktivkohleanlage (Abgasstrecke)	
Ausser Betrieb [h]	
im Leistungsbetrieb	0.0

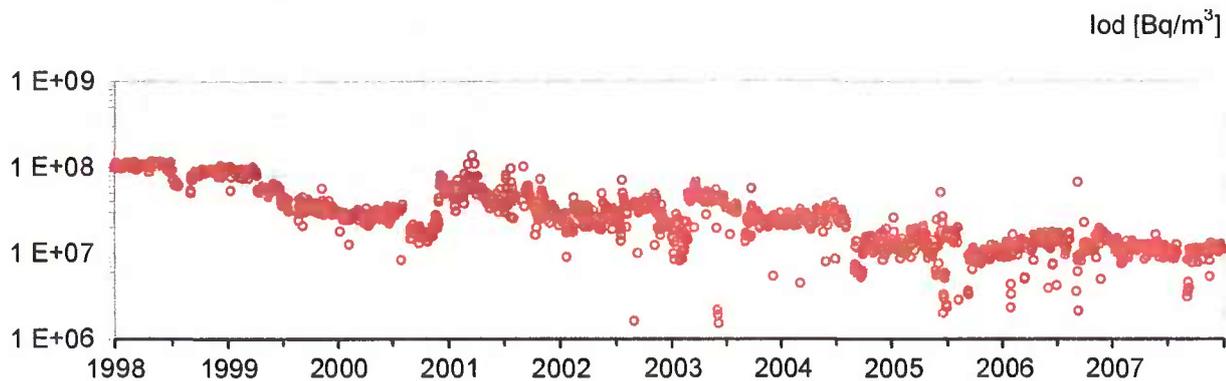
Im Berichtsjahr wurden für den Betrieb der KRA, des Clean-up, des BEB- und des Abwasser-systems mit 161 Anschwemmungen folgende Pulverharz-Trockengewichte verwendet:

- Kationenaustauscher 708 kg
- Anionenaustauscher 314 kg
- Pulverharz „Premix“ 4'000 kg

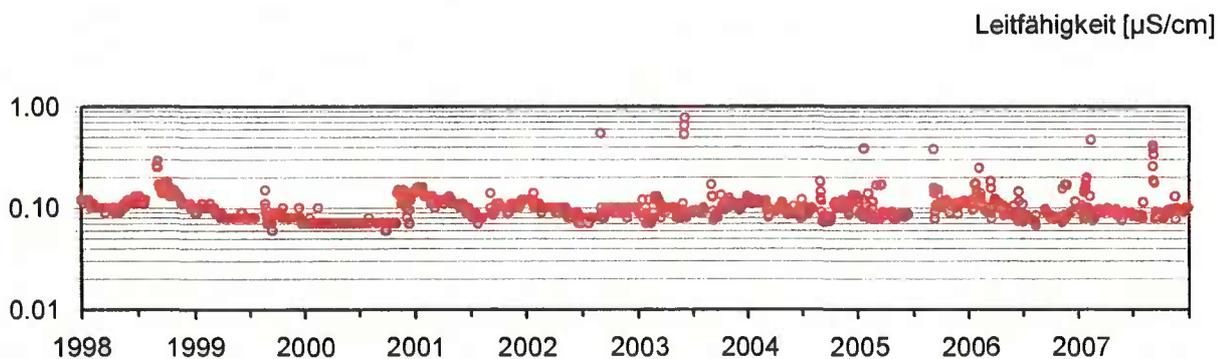
Der Verbrauch an Mischbettkugelharz im Abwasserfilter 020A 0075 belief sich auf 875 Liter.

5.3.2.2 Reaktorwasser

Im Berichtsjahr wurden niedrige Aktivitäten im Reaktorwasser gemessen. Es konnte keine Aktivitätsveränderung von Cs-Isotopen oder Np-239 festgestellt werden, was auf einen guten Zustand des Brennstoffs bezüglich Dichtheit der Hüllrohre schliessen lässt. Dieser Befund wurde auch dadurch bestätigt, dass bei der Abschaltung zur Jahresrevision kein Anstieg der Iod-Aktivitätskonzentration im Reaktorwasser festgestellt wurde.



Sowohl der Verlauf der Tritiumkonzentration im Reaktorwasser als auch die regelmässig durchgeführten Bor-Messungen lassen darauf schliessen, dass die Steuerstäbe dicht sind. Aufgrund der weiterhin bestehenden Problematik mit den kurzen Standzeiten der Filter der Kondensatreinigungsanlage ist die Sulfatkonzentration weiterhin etwas erhöht.



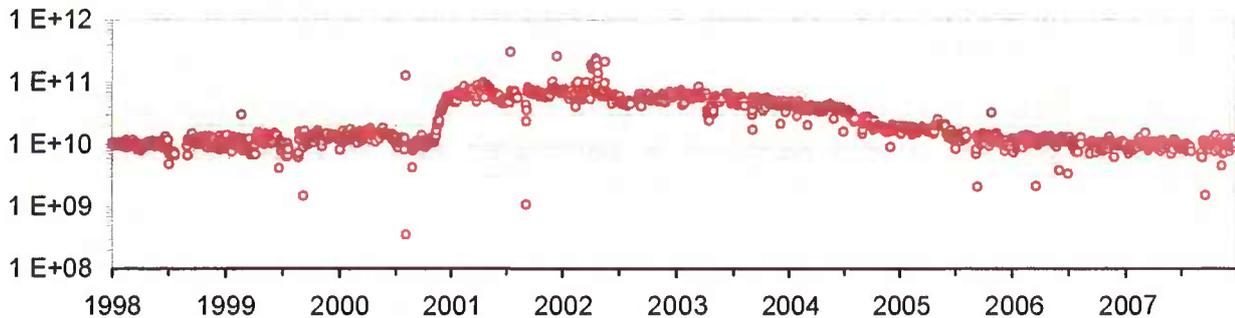
Die beiden Clean-up-Filter waren mit Ausnahme eines Unterbruchs im Rahmen der Jahresrevision während des gesamten Betriebsjahres im Einsatz. Während der Revision waren zudem der Unterwasser- und die BEB-Filter zur Reaktorwasserreinigung im Betrieb. Mit Ausnahme der Periode der Edelmetallapplikation im Januar sowie während des Ab- und Anfahrens der Anlage blieb die Leitfähigkeit im Reaktorwasser praktisch im gesamten Jahr gleich. Diese ist vergleichbar mit den in der Vergangenheit gemessenen Werten (vgl. Abbildung Leitfähigkeit).

5.3.2.3 Abgas

Nachdem 2001, mit dem Beginn der Wasserstoffdosierung ins Speisewasser, die Abgasaktivität angestiegen war, konnte ab 2003 eine langsame Abnahme beobachtet werden. Seit Mitte 2005 sind nun wieder Werte erreicht, die mit denen aus den Betriebsphasen vor der Wasserstoffdosierung vergleichbar sind. Im Jahresmittel ist die Abgasaktivität verglichen mit dem Vorjahr rund 10 % niedriger.

Die Abgasaktivität (vor Verzögerung) betrug im Mittel $9.7 \text{ E}+09 \text{ Bq/h}$.

Abgas [Bq/h]



5.3.3 Laboratorien, Untersuchungen und weitere Analysen

Zusätzlich zu den täglichen Kontroll- und Überwachungsaufgaben sind verschiedene, das Radwaste betreffende chemische und radiochemische Arbeiten durchgeführt worden. Ausserdem erfolgten zusätzliche Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Projekt der Reduktion der flüssigen radioaktiven Abgaben an die Aare.

Im Rahmen eines Versuches mit der Fa. Hach Ultra wurde ein neuer Sauerstoffdetektor für die Bestimmung von kleinsten Mengen Sauerstoff in wässrigen Medien getestet. Dazu wurde parallel zur betrieblich verwendeten Messsonde ein neuartiger Luminiszenzsensor in die Reaktorwasserprobenahmeleitung eingebaut. Es hat sich gezeigt, dass dieser Sensor auch in aktivität führenden Medien problemlos arbeitet und ausreichend genaue Messresultate liefert. Bei einer allfälligen Neubeschaffung kann darum zukünftig auch der mit weniger Wartungsaufwand verbundene Luminiszenzsensor eingesetzt werden.

Die vierteljährlichen α -Messungen im Abwasser und in der Abluft werden weiterhin durch ein externes Labor durchgeführt.

Im Rahmen des Projektes "Massnahmen gegen Spannungsrisskorrosion" erfolgte zwischen dem 18. Januar und 27. Januar eine Reapplikation von Edelmetall. Insgesamt sind über diesen Zeitraum ca. 200 g Platin in das Speisewasser zudosiert worden. Die Einspeiserate variierte zwischen 0.5 g/h und 1.0 g/h. Für das KKM hat sich dabei ein Wert von 0.8 g/h als zweckmässig herausgestellt. Ein Einfluss der Edelmetalldosierung auf die Leitfähigkeiten von Speisewasser, Frischdampf und Kondensat sowie die Abgasaktivität und die Iodkonzentration im Reaktorwasser ist nicht beobachtet worden. Die Leitfähigkeit im Reaktorwasser von $0.08 \mu\text{S/cm}$ hat sich auf durchschnittlich $0.20 \mu\text{S/cm}$ erhöht und ist damit unter den erwarteten Werten geblieben. Die Edelmetallreapplikation erfolgte insgesamt ohne Probleme.

Zur Überprüfung der chemischen und radiochemischen Analytik nahm das KKM im Berichtsjahr am Ringversuch „Abwasser“ des deutschen Bundesamtes für Strahlenschutz teil. Zudem wurde am IRA-Ringversuch „Intercomparaison en spectrométrie gamma sur des échantillons de solution aqueuse“ teilgenommen.

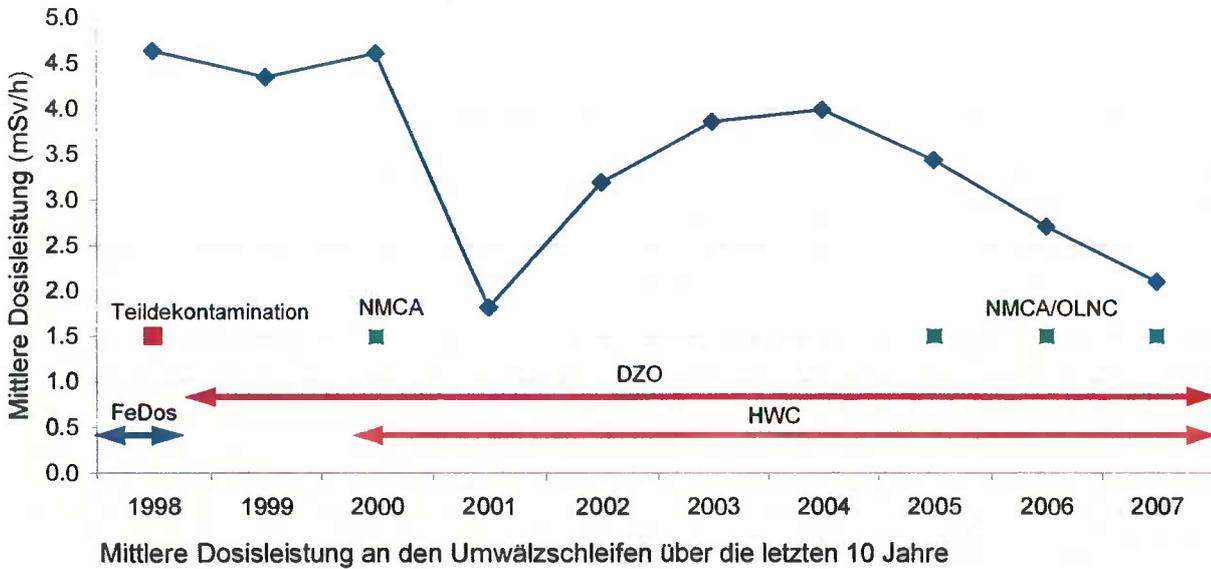
5.4 Strahlenschutz

5.4.1 Radiologischer Anlagezustand

Der radiologische Zustand der Anlage wird jeweils mittels umfangreicher Messprogramme während der Jahresrevision ermittelt. Die Resultate werden durch einen Vergleich mit den Messwerten der Vorjahre bewertet. Im folgenden sind die Ergebnisse der Messungen an Anlagekomponenten dargestellt, die aus Sicht des Strahlenschutzes repräsentativ sind. Detaillierte Informationen sind dem Revisionsbericht Strahlenschutz zu entnehmen.

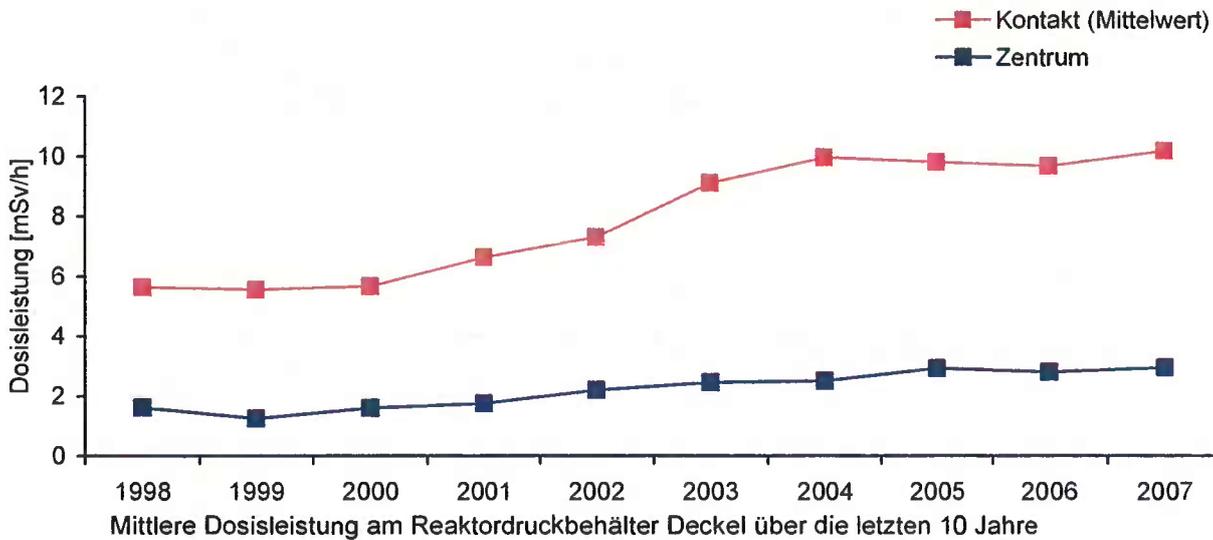
5.4.1.1 Umwälzschleifen

Die mittlere Dosisleistung an den Umwälzschleifen ist im Vergleich zum Vorjahr um ca. 22 % zurück gegangen. Die erneute Abnahme im Berichtsjahr steht im Zusammenhang mit der anfangs Jahr durchgeführten Edelmetalleinspeisung OLNC.



5.4.1.2 Dosisleistung am Reaktordruckbehälter Deckel

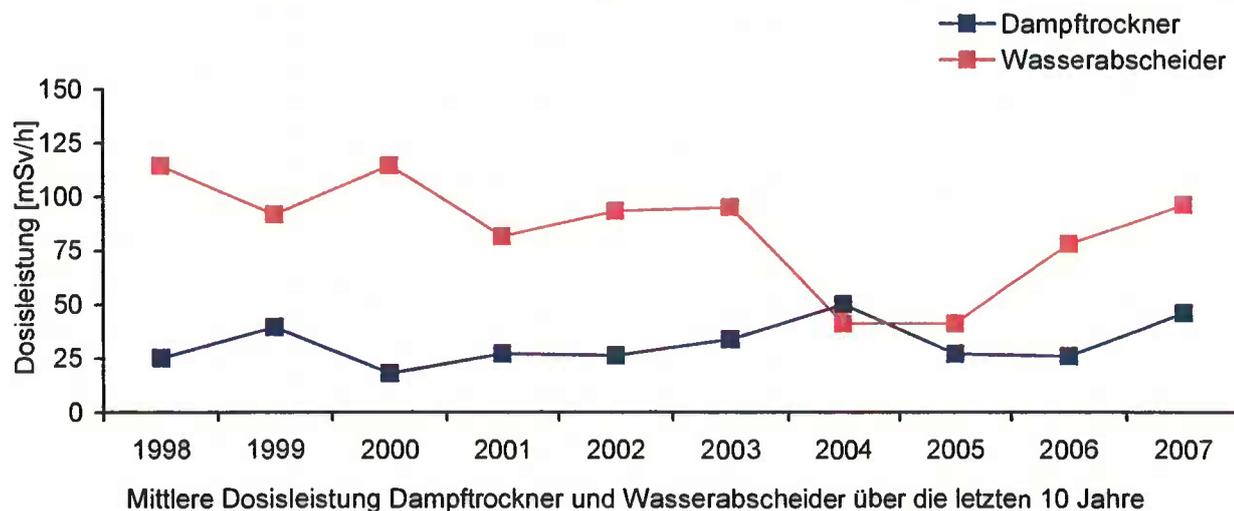
Die Tendenz der Kontaktdosisleistung ist seit dem Jahre 2000 leicht ansteigend, hat sich aber inzwischen bei 10 mSv/h für den Mittelwert der Kontaktdosisleistungen bzw. bei ca. 3 mSv/h für die Dosisleistung im Zentrum des RDB Deckels auf Flanschhöhe eingependelt.



Ein Einfluss der OLNK Einspeisungen in den letzten Jahren ist nicht ersichtlich. Die Nuklidzusammensetzung der Kontamination hat sich nur unwesentlich verändert, der Co-60 Anteil beträgt weiterhin ca. 80 %.

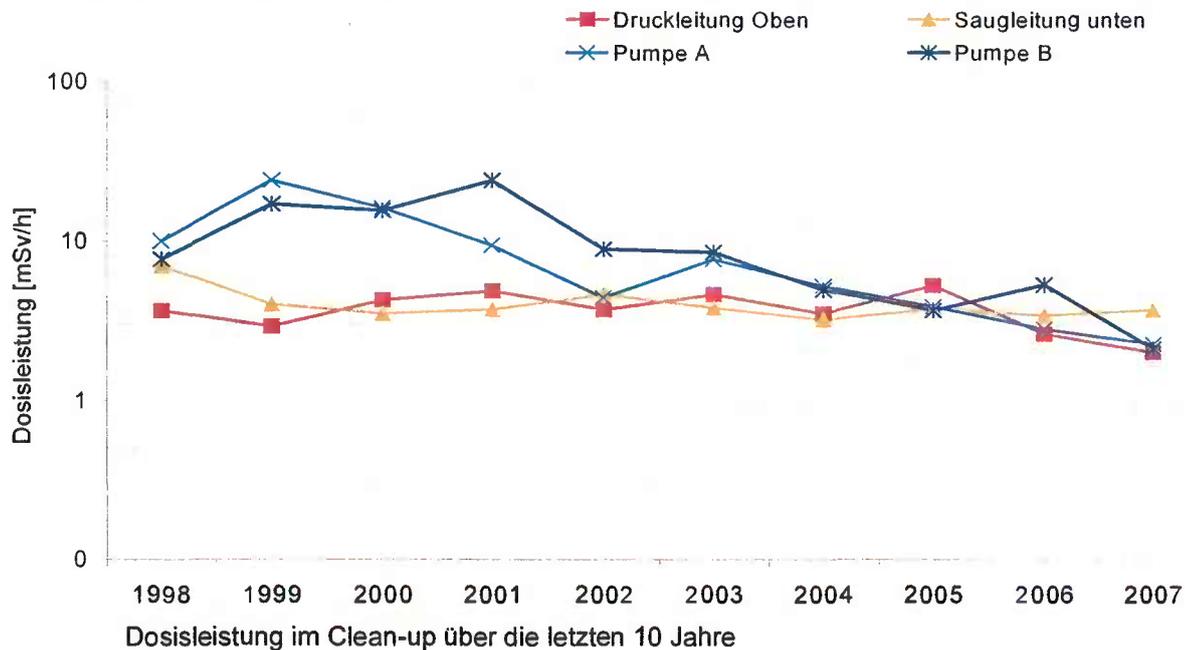
5.4.1.3 Dosisleistung an den Reaktordruckbehältereinbauten

Es ist keine einheitliche und durchgehende Tendenz des Dosisleistungsverlaufes der Reaktordruckbehältereinbauten erkennbar. Wahrscheinlich hängt der Anstieg der Dosisleistung mit einer höheren Kontamination infolge der OLNK Einspeisungen zusammen.



5.4.1.4 Clean-up

Tendenziell ist in den letzten Jahren eine Stabilisierung der mittleren Dosisleistung, gemäss Messprogramm RWCU, auf Werte unterhalb von 10 mSv/h zu erkennen. Die mittlere Dosisleistung hat mit 2.1 mSv/h leicht abgenommen, was dem Trend der Dosisleistung an den beiden Pumpen folgt. Abschirmmassnahmen werden entsprechend der geplanten Arbeiten je nach örtlicher Situation durchgeführt.

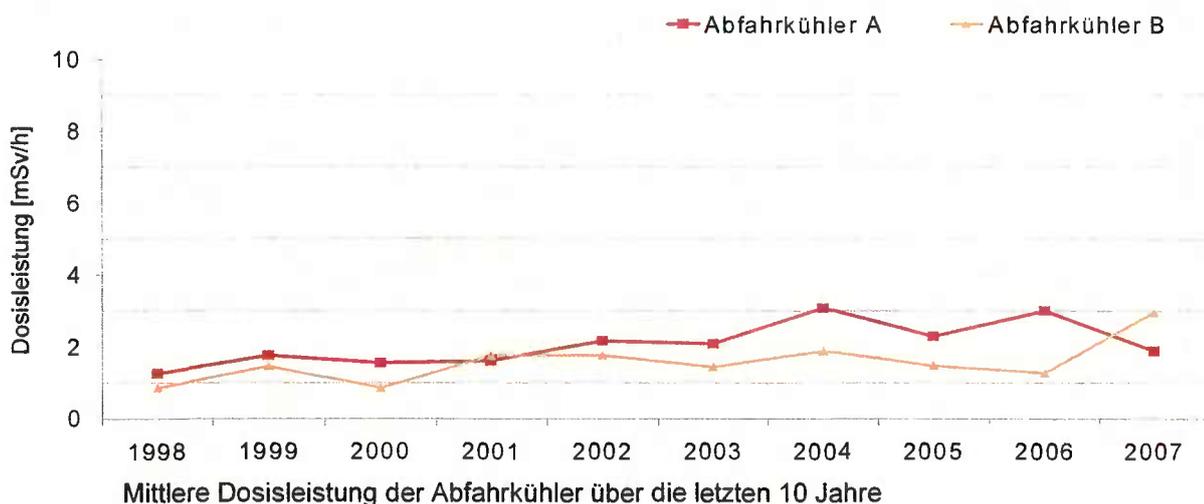


5.4.1.5 Turbinenanlage

An den Komponenten der Turbinenanlage erfolgten im Vergleich zu den Vorjahren keine wesentlichen strahlenschutzrelevanten Veränderungen.

5.4.1.6 Abfahrkühler

Im Berichtszeitraum ist die Dosisleistung am Abfahrkühler A um 37 % gesunken. Am Abfahrkühler B ist sie um den Faktor 2.3 gestiegen.



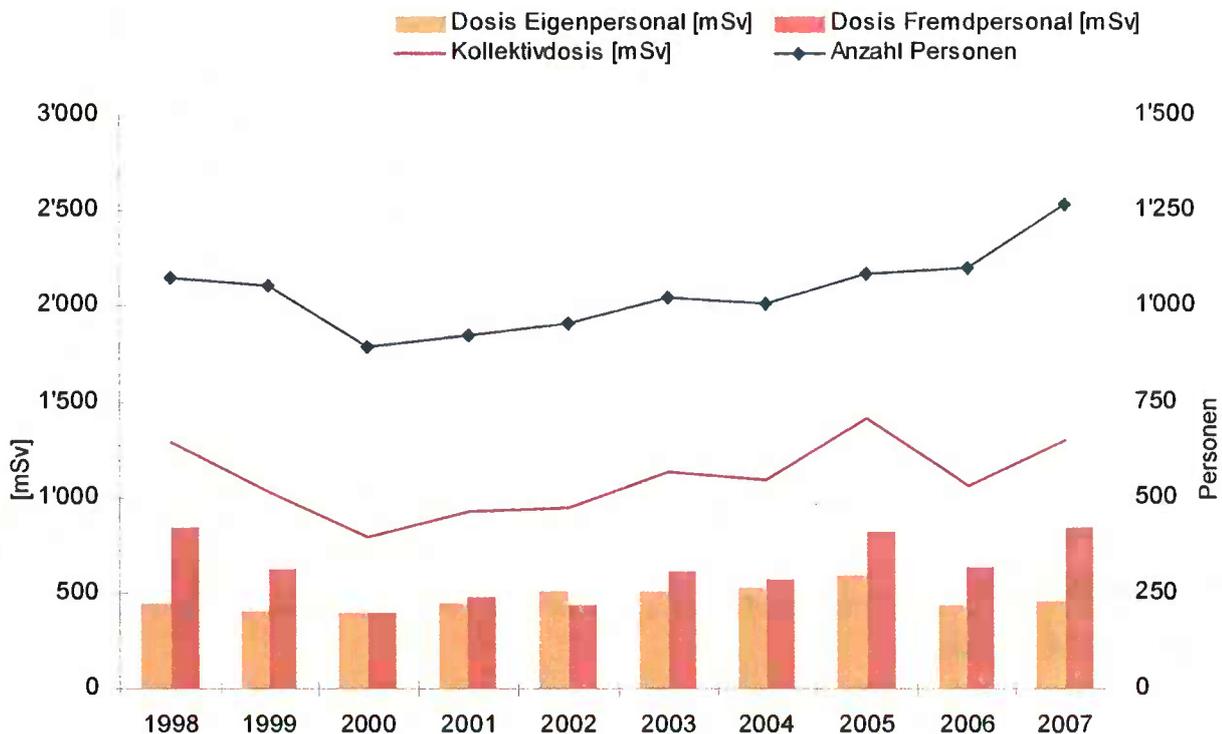
5.4.1.7 Massnahmen zur Verbesserung der radiologischen Situation

Im Rahmen der Massnahmen zur Einhaltung der Vorgaben aus Art. 59 StSV auf dem Kraftwerksareal wurden im Maschinenhaus erneut die Abschirmungen aus Bleiblechen an Schwerlastgerüsten aufgebaut. Die Dosisleistung auf dem Areal und in der Umgebung kann damit auf niedrigem Niveau gehalten werden.

5.4.2 Dosis des Personals

5.4.2.1 Kollektivdosis

Die Kollektivdosis in der Revision lag mit ca. 1'050 mSv um 80 mSv unterhalb der geschätzten Dosis (elektronische Dosimeter) und somit innerhalb der Toleranz. Die Jahreskollektivdosis für das Berichtsjahr betrug 1'302 mSv (TLD Dosis, einschliesslich Dosis der extern ausgewerteten Neutronendosimeter) und lag damit um ca. 11 % unterhalb der geschätzten Jahreskollektivdosis bzw. 8.5 % oberhalb des internen Kraftwerkszieles.



Jahreskollektivdosen KKM über die letzten 10 Jahre

Rund 70 % der Dosis wurde während der Revision und etwa 30 % während des Normalbetriebes akkumuliert. Das Verhältnis der Dosis der elektronischen Dosimeter zur TLD Dosis beträgt 1.1 (über das Jahr gemittelt).

Die Mitarbeiter der Abteilung Betrieb nehmen den grössten Teil der Personendosen während des Betriebes der Anlage auf, vorwiegend bei Routinerundgängen. Die Mitarbeiter der übrigen Abteilungen akkumulieren den grössten Teil ihrer Personendosen während der Revision.

Die Dosisverteilung und die Entwicklung der Kollektivdosen aller strahlenexponierter Personen sind in den folgenden Tabellen über die letzten 10 Jahre dargestellt.

Dosisverteilung des Eigenpersonals nach Abteilungen (TLD)

Abteilung	Jahresdosis [mSv]	Anzahl überwachter Personen	Mittel pro Person [mSv]
Betrieb	187.2	87	2.2
Maschinentechnik	171.4	56	3.1
Überwachung	71.9	40	1.8
Elektrotechnik	23.8	44	0.5
Dienste (inkl. KL)	1.8	69	< 0.1
Total	456.1	296	1.5

Dosisverteilung des überwachten Eigen- und Fremdpersonals (TLD)
 (beruflich und nicht beruflich strahlenexponiertes Personal)

Dosisverteilung in mSv	Anzahl Personen			Kollektivdosis [mSv]		
	EP	FP	Total	EP	FP	Total
< 1	170	709	879	28.1	123.6	151.7
1 - 2	52	124	176	82.2	185.6	267.8
2 - 5	49	110	159	171.0	343.6	514.6
5 - 10	24	27	51	164.3	170.6	334.9
10 - 15	1	2	3	10.5	22.3	32.8
15 - 20	0	0	0	0	0	0
20 - 50	0	0	0	0	0	0
> 50	0	0	0	0	0	0
Summe	296	972	1268	456.1	845.7	1301.8
Mittel je Person				1.5	1.0	1.1
Höchste Einzeldosis				10.5	11.6	11.6

EP = Eigenpersonal FP = Fremdpersonal

Verteilung der Lebensdosen des beruflich strahlenexponierten Eigenpersonals

Dosisverteilung [mSv]	Anzahl Personen nach Altersgruppen					Total
	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	> 60	
< 100	10	56	93	61	11	231
100 - 150	0	0	8	9	3	20
150 - 200	0	1	4	7	5	17
200 - 250	0	0	0	7	3	10
250 - 300	0	0	3	2	2	7
300 - 350	0	0	0	1	0	1
350 - 400	0	0	0	2	0	2
400 - 450	0	0	0	1	0	1
450 - 500	0	0	0	0	1	1
> 500	0	0	0	3	2	5
Total Personen	10	57	108	93	27	295

5.4.2.2 Personenkontaminationen

Es ergaben sich keine Personenkontaminationen, die nicht mit einfachen Mitteln entfernt werden konnten.

5.4.2.3 Inkorporationskontrollen

Im Berichtsjahr wurden über die Triagemessstelle insgesamt 3'339 Messungen vorgenommen. 721 Messungen erfolgten an 296 Personen des Eigenpersonals (davon 1 Person beruflich nicht strahlenexponiert). 2'618 Messungen wurden an 972 Personen verschiedener Fremdfirmen vorgenommen (davon 107 Personen beruflich nicht strahlenexponiert). Die Triagemessung ist für das Fremdpersonal mindestens als Ein- und Ausgangsmessung obligatorisch. Für das gesamte Personal wurde sie 2007, wie von den Vorgaben der Dosimetrieverordnung vorgeschrieben wird, in einem Intervall von 180 Tagen durchgeführt. Das Leitnuklid wird nach der nuklid-spezifischen Auswertung der Aerosolfilter in der Gebäudeabluft bestimmt, welche wöchentlich gewechselt werden.

Mit dem Body Counter wurden keine Personenmessungen durchgeführt, da alle Messungen an der Triagemessstelle ohne Befund blieben. Aufgrund geplanter Umbaumaßnahmen zur Verbesserung der Messstabilität ist auf Antrag des KKM die amtliche Anerkennung der internen Dosimetrie bis zur Reanerkennung der Personendosimetriemessstelle für die externe Bestrahlung in 2009 suspendiert.

5.4.3 Weitere strahlenschutzrelevante Themenbereiche

5.4.3.1 *Besondere Vorkommnisse*

Im Zusammenhang mit dem anlagenbezogenen Strahlenschutz waren keine besonderen Vorkommnisse zu verzeichnen.

5.4.3.2 *Materialfreigaben nach HSK-R-13*

Es erfolgten drei Freigabemeldungen, mit denen 29.1 Mg an meldepflichtigem, inaktivem Material freigegeben und zeitnah vom Anlagengelände abtransportiert wurden. Die Kontrollmessungen der HSK ergaben keine Beanstandungen.

Bei nicht meldepflichtigen Freigaben wurden insgesamt 13.3 Mg Kleinteile freigegeben und konventionell entsorgt bzw. der Wiederverwertung zugeführt. Des Weiteren wurden ca. 20'000 Freigabemessungen an Werkzeugen und Gegenständen durchgeführt.

5.4.3.3 *Aktivkohlefilter*

Die Überprüfung der Aktivkohlequalität der Notabluffilter 073A 0004A und 073A 0004B ergab keinen negativen Befund. Die geforderten minimalen Abscheidegrade für organisches und elementares Iod wurden eingehalten.

5.4.3.4 *Kontamination*

Die Einstufung der Bereiche in Zonentypen hat sich in den letzten Jahren nicht verändert. Neben den fest eingerichteten Zonen wurden temporär und kurzfristig Zonen gemäss des angenommenen Kontaminationspotentials eingerichtet. Nach Abschluss der Revisionsarbeiten und Dekontamination der Anlagenbereiche wurden die Zonen mit einer Ausnahme wieder aufgehoben.

Im Reaktorgebäude Kote -11m wurde der Bereich hinter dem Torus in den Zonentyp 2 eingestuft. Die Einstufung wurde aufgrund der Dosisoptimierung für das Personal (ALARA) auch nach der Revision beibehalten.

5.5 Entsorgung von radioaktiven Materialien

5.5.1 Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

Gemeinsam mit den anderen Schweizer Kernkraftwerken wurde im Berichtsjahr mit Sellafield Ltd. ein Substitutionsvertrag abgeschlossen. Basierend auf einem auf Staatsebene genehmigten Äquivalenzschlüssel werden mit dieser Vereinbarung die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung bei Sellafield Ltd. durch eine wesentlich kleinere Menge hochradioaktiver Abfälle ausgetauscht. Damit wird die Anzahl der benötigten Transporte für die Rückführung der Abfälle reduziert.

Die relevanten Daten zum Stofffluss von Abfällen aus der Wiederaufarbeitung werden unter Federführung der AGNEB in deren Jahresbericht zusammengestellt.

5.5.2 Radioaktive Betriebsabfälle

Tabelle 1 zeigt per Ende 2007 den Bestand an schwach- und mittelaktiven bzw. alphanotoxischen Abfällen, welche innerhalb oder ausserhalb des KKM zwischengelagert bzw. für die Konditionierung bereitgestellt sind. Ausserdem sind die im Berichtsjahr angefallenen und die zur Verarbeitung aus dem Bestand entnommenen Abfälle in der Tabelle enthalten. Aufgeführt sind die Anzahl Gebinde sowie Abfallmasse und -volumen. Letztere werden auch konvertiert angegeben, d.h. als Volumen, welches die Abfälle nach ihrer Konditionierung einnehmen werden.

Tabelle 1 Bestand, Zu- bzw. Abnahme an schwach- und mittelaktiven Betriebsabfällen

Ort	Status	Angaben	Abfallbestand per 31.12.2007				Zu- bzw. Abnahme 2007			
			Gebinde [St.]	Masse [Mg]	Vol. [m ³]	konvert. Vol. [m ³]	Gebinde [St.]	Masse [Mg]	Vol. [m ³]	konvert. Vol. [m ³]
KKM	konditioniert	brutto	3'862	1'438.0	823.8	823.8	54	-60.6	0.3	0.3
KKM	nicht konditioniert	netto	466	78.6	91.5	54.5	-82	-13.0	-4.7	-12.6
ZWILAG	konditioniert	brutto	1'406	738.5	336.2	336.2	97	188.1	56.9	56.9
ZWILAG	nicht konditioniert	netto	219	38.2	43.1	19.1	-35	-6.5	-6.9	-4.3
Bestand bzw. Anfall 2007			5'953	2293.3	1'294.9	1'294.9	34	108.0	45.5	40.2

Die Bilanz der Aktivität für die endkonditionierten und noch nicht verfestigten Abfälle ist in Tabelle 2 gegeben. Für das sowohl aus Messungen als auch aus Korrelationen abgeleitete Aktivitätsinventar ist der radioaktive Zerfall bis Ende 2007 berücksichtigt.

Tabelle 2 Aktivität der inner- und ausserhalb des KKM gelagerten radioaktiven Abfälle

Ort	Status	Aktivitätsbestand per 31.12.2007 [Bq]			
		β/γ -total	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs	α -total
KKM	konditioniert	1.9 10 ¹⁴	2.9 10 ¹³	3.7 10 ¹³	1.2 10 ¹¹
KKM	nicht konditioniert	1.3 10 ¹²	4.5 10 ¹¹	2.9 10 ¹¹	2.4 10 ⁸
ZWILAG	konditioniert	1.1 10 ¹⁴	2.4 10 ¹³	3.2 10 ¹¹	1.0 10 ⁹
ZWILAG	nicht konditioniert	1.6 10 ¹¹	9.7 10 ¹⁰	4.5 10 ⁹	2.5 10 ⁷
Bestand 2007		3.0 10¹⁴	5.3 10¹³	3.7 10¹³	1.2 10¹¹

Von den im KKM aufbewahrten konditionierten Gebinden sind zurzeit drei Gebinde der Kategorie alphatoxische Abfälle zugeordnet. Bei der ZWILAG befinden sich keine alphatoxischen Abfälle aus dem KKM.

Im Berichtsjahr sind 5.6 Mg schmelzbare Abfälle in 21 Fässer sowie 15.2 Mg verbrennbare Mischabfälle in 119 Fässer verpackt worden. Zu den 140 Fässern mit Mischabfall wurde auch der radioaktive Abfall aus 18 aus dem Zwischenlager entnommenen Halbfabrikaten umgepackt. Hierbei handelt es sich um 1 Presstrommel, 2 Fässer mit Metallen, 2 Fässer mit Steinen bzw. Beton, 5 Gebinde mit Filterkerzen, 3 Gebinde mit schmelzbarem Mischabfall und 5 Fässer mit Hochofenschlacke (Abnahme gemäss Tabelle 3). Des weiteren wurde bei 2 Gebinden ein Gebindetypenwechsel von J-M-000036 (Teile von Komponenten) auf J-M-000032 (Metalle) vorgenommen. Insgesamt wurden 2.7 Mg aus im Zwischenlager aufbewahrten Halbfabrikaten zusammen mit 18.1 Mg betrieblich angefallenen Mischabfällen für die Verarbeitung mit der Verbrennungs- und Schmelzanlage der ZWILAG vorbereitet.

Die sich zum 31. Dezember 2007 auf dem Areal des KKM befindenden schwach- und mittelaktiven Abfälle sind in der Tabelle 3 im Detail aufgeführt.

Tabelle 3 Ende 2007 im KKM gelagerte Abfallgebände

MB-Kategorie	Anzahl	Anzahl Summe	Zu-nahme	Ab-nahme	Abfallge-bindetyp	Abfall-gruppe	Beschreibung
nicht konditionierte Abfälle							
Harze	12	12			J-M-000057	HH-P 1-01J	verfestigte Harzproben
Schlämme	40	40			J-M-000095	HR-SL	Schlämme a Absetzanlage d Dekobox
Strahlmittel	0	0		5	J-M-000018	M-SO	Strahlmittel Hochofenschlacke
	0			96	J-M-000019	HR-GP-01 J-G	Nassstrahlperlen
Altöl/Kaltreiniger	0	0	1	1	J-M-0000120	M-M-MB	Öl, Schmierstoff u. ä.
Filterkerzen	17	17		23	J-M-000034	HF-FW	Filterkerzen
Feste Abfälle, unbrennbar	1	183	2	2	J-M-000028	HG-BF	Bezüge und Farben
	9			2	J-M-000029	HG-SB	Steine und Beton
	52			J-M-000031	HE-AS	Asbest	
	22			2	J-M-000032	HE-ME	Metalle
	3			2	J-M-000036	HK-TK	Teile von Komponenten
	94			1	J-M-000052	HM-MP-01 P-B	verpressbarer Mischabfall
	2	J-M-000053	HM-MP-02 P	verpressbarer Mischabfall			
Komponententeile lose	13	13			J-M-000042	HK-TL-01V-U	Teile von Komponenten lose (virtuelle Gebinde à 1 Mg Rohabfall)
Verbrennbares bzw. Asche	126	201	116	40	J-M-000117	HM-MS-01 -A	schmelzbarer Mischabfall
	75		137	166	J-M-000118	HM-MB-04-A	brennbarer Mischabfall
Gesamtsumme	466	466	256	338			
konditionierte Abfälle							
Harze	179	3508	6	54	J-M-000088	BA-1b-02K	Harze P2 verfestigt mit CVRS
	2563				J-M-000089	BA-1a-01K	Harze P1 verfestigt mit CVRS
	39				J-M-000090	BA-1c-03K	Harze KU verfestigt mit CVRS
	433				J-M-000091	BA-1a-04K	Harze P1/KU verfestigt mit CVRS
	239				J-M-000092	BA-1a-05K	H-P 1/R-SL verfestigt mit CVRS
	55				J-M-000105A	BA-1a-07J	Harze P1 verfestigt mit DEWA
Schlämme	3	3			J-M-000102	BA-2b-02K	Schlamm R-SL verfestigt mit CVRS
Filterkerzen	3	20			J-M-000045	BA-3d-01L	UWS-Filterelementpaar zementiert
	1				J-M-000046	BA-3b-01L	UWF (Balduf)-Filtereinsatz
	2				J-M-000097	BA-3d-01M	bel UWS-Filtereinsätze zementiert
	14				J-M-000099	BA-3-03M	Filterkerzen zementiert
Verbrennbares bzw. Asche	1	2			J-M-000075	BA-6a-04E-P	Asche PVA Typ 1 ab 95 (P)
	1				J-M-000082	BA-6b-11E-G	Filterkerzen T2 PVA b 91 (P)
feste Abfälle, unbrennbar	120	135			J-M-000054	BA-5b-02L	Mischabfall verpresst und zementiert
	1				J-M-000055	BA-5b-01J	Mischabfall verpresst und zementiert
	1				J-M-000107	BA-5a-05E	nbb PSI Typ 1 bis 91
	2				J-M-000108	BA-5a-06E	nbb PSI Typ 1 ab 91
	8				J-M-000110	BA-5a-08E	nbb PSI Typ 2 ab 91
3	J-M-000111	BA-5a-09E	nbb PSI Typ 3 bis 91				
Vergiftungsbleche	0	0		18	J-M-000103	RA-4-01B	geschn Vergiftungsbl in Zement
	0			30	J-M-000106	RA-4-02B-S	geschn Vergiftungsbl in Zement
Brennelementkästen	74	173			J-M-000044	RA-6-01L	gepr/geschn BE-Kästen zement
	99				J-M-000094	RA-6-01M	gepr/geschn BE-Kästen zementiert
Instrumentierungslanzen	4	4			J-M-000051	RA-7b-01M	schwachaktiv Lanzenteile zementiert
sonstige Kerneinbauten	4	17			J-M-000050	RA-8a-01M	akt w/o kont Kleinteile zementiert
	13				J-M-000100	RA-8b-02M	geschn Bolzen des WA in Zement
Gesamtsumme	3862	3862	102	48			

Tabelle 4 Ende 2007 bei der ZWILAG gelagerte Abfallgebände

MB-Kategorie	Anzahl	Zu- nahme	Ab- nahme	Abfallge- bindetyp	Abfall- gruppe	Beschreibung
nicht konditionierte Abfälle						
Strahlmittel	0		21	J-M-000019	HR-GP-01J-G	Nassstrahlperlen
Verbrennbares bzw. Asche	3	40	37	J-Z-000151		schmelzbarer Mischabfall
		3	3	J-Z-000150		brennbarer Mischabfall
	108	37	20	J-M-000117	HM-MS-01-A	schmelzbarer Mischabfall
		1	1	J-M-000120		Öl, Schmierstoffe usw.
	108	166	200	J-M-000118	HM-MB-04-A	brennbarer Mischabfall / Läppöl
konditionierte Abfälle						
Kokillen	68	49				Glaskokille 200-l-Fass
Harze	238			J-M-000064	BA-1a-01K	Harze P1 verfestigt mit CVRS
	7			J-M-000066	BA-1a-04K	Harze P1/KU verfestigt mit CVRS
	5			J-M-000070	BA-1b-02K	H-P1/R-SL verfestigt mit CVRS
	104			J-M-000089	BA-1a-01K	Harze P1 verfestigt mit CVRS
	9			J-M-000090	BA-1c-03K	Harze KU verfestigt mit CVRS
	64			J-M-000091	BA-1a-04K	Harze P1/KU verfestigt mit CVRS
	2			J-M-000092	BA-1a-05K	H-P1/R-SL verfestigt mit CVRS
	28			J-M-000104	BA-1a-06E-G	Harze (EIR Meerversenkung)
Schlämme	42			J-M-000071	BA-2a-02K	Schlamm R-WS verfestigt m CVRS
feste Abfälle, unbrennbar	73			J-M-000055	BA-5b-01J	Mischabfall verpresst u zementiert
	6			J-M-000107	BA-5a-05E	nbb PSI Typ 1 bis 91
	82			J-M-000108	BA-5a-06E	nbb PSI Typ 1 ab 91
	26			J-M-000109	BA-5a-07E	nbb PSI Typ 2 ab 91
	43			J-M-000110	BA-5a-08E	nbb PSI Typ 2 ab 91
	218			J-M-000111	BA-5a-09E	nbb PSI Typ 3 bis 91
	5			J-M-000112	BA-5a-10E	nbb PSI Typ 3 bis 91
	8			J-M-000113	BA-5a-11E	nbb PSI Typ 6 bis 91
	5			J-M-000114	BA-5a-12E	nbb PSI Typ 6 bis 91
134			J-M-000116	BA-5b-05L	Mischabfall verpresst u zementiert	
Verbrennbares bzw. Asche	9			J-M-000072	BA-6a-01E-G	Asche PVA Typ 1 bis 91 (P)
	3			J-M-000073	BA-6a-02E-H	Asche PVA Typ 1 bis 91 (P)
	4			J-M-000074	BA-6a-03E-P	Asche PVA Typ 1 bis 91 (P)
	31			J-M-000075	BA-6a-04E-P	Asche PVA Typ 1 ab 95 (P)
	21			J-M-000076	BA-6a-05E-G	Asche PVA Typ 6 bis 91 (P)
	4			J-M-000077	BA-6a-06E-H	Asche PVA Typ 6 bis 91 (P)
	3			J-M-000078	BA-6a-07E-P	Asche PVA Typ 6 bis 91 (P)
	1			J-M-000079	BA-6a-08E-G	Asche PVA Typ 6, 91-94 (P)
	30			J-M-000080	BA-6a-09E-P	Asche PVA Typ 6, 91-94 (P)
	12			J-M-000081	BA-6a-10E-P	Asche PVA Typ 6 ab 95 (P)
	26			J-M-000087	BA-6a-16E-P	Asche aus Mol verfestigt
	17			J-M-000082	BA-6b-11E-G	Filterkerzen T2 PVA b 91 (P)
	1			J-M-000083	BA-6b-12E-P	Filterkerzen T2 PVA b 91 (P)
	3			J-M-000084	BA-6b-13E-P	Filterkerzen T2 PVA 91-94(P)
	25			J-M-000085	BA-6b-14E-P	Filterkerzen T2 PVA ab 95(P)
	1			J-M-000086	BA-6b-15E-G	Filterkerzen T6 PVA b 91 (P)
Vergiftungs- bleche	18	18		J-M-000103	RA-4-01B	geschn Vergiftungsbl in Zement
	30	30		J-M-000122	RA-4-04B	geschn Vergiftungsbl in Zement
Gesamtsumme	1406	97	0			

5.5.3 Inspektion von Abfallgebinden

Sieben von 48 Gebinden mit Vergiftungsblechen wiesen Schweissnahtbefunde an den Aussen-seiten der doppelwandigen Abfallbehälter auf. Der Einschluss der im Innenraum der Abfallbe-hälter einzementierten Vergiftungsblechstücke ist aber weiterhin erfüllt (siehe auch Kap. 5.5.6).

11 Gebinde mit konditionierten Betriebsabfällen haben in unterschiedlichem Ausmass am Fassmantel geringfügige Korrosionsschäden. Entsprechend den vorgegebenen Meldekriterien wurde festgestellt, dass formal die Kriterien für einen meldepflichtigen Befund erfüllt sind. Die Befunde wurden der HSK gemeldet und Massnahmen zur Nachbehandlung durchgeführt (siehe auch Kap. 5.5.6) bzw. Behandlungskonzepte mit der HSK abgesprochen.

5.5.4 Verfestigungsanlage CVRS

Mit der Verfestigungsanlage CVRS sind im Berichtsjahr 102 Abfallgebinde mit Harzen herge-stellt worden.

Zwecks Produktkontrolle wurden im Berichtsjahr 7 Probensätze zur Untersuchung ins PSI transportiert. Insgesamt sind bisher 129 Matrixproben dem vollständigen und 87 dem reduzier-ten Prüfprogramm der HSK-Richtlinie R-14 unterzogen worden. Dabei wurde festgestellt, dass die herzustellenden Abfallgebinde alle Anforderungen der HSK-Richtlinie B-05 erfüllen.

Die im KKM durchgeführten zerstörungsfreien Prüfungen (visuelle Inspektion der Matrixoberflä-che, Nagelprobe) haben ergeben, dass alle 7 im Berichtsjahr geprüften Abfallgebinde aus-reichend ausgehärtet sind und eine einwandfreie Matrixoberfläche aufweisen.

Insgesamt wurden mit der Verfestigungsanlage CVRS bisher 3'927 Abfallgebinde hergestellt. Von diesen wurden 438 einer zerstörungsfreien Prüfung unterzogen. In allen Fällen konnte eine ausreichende Aushärtung und eine einwandfreie Matrixoberfläche nachgewiesen werden.

Die nach der Produktion des Gebindes Nr. K-13919 durchgeführten Analysen nach der Novemberkampagne zeigen, dass das Abfallharz nicht vollständig in die Zementmatrix einge-mischt wurde. In Absprache mit der HSK wird für dieses Gebinde bei der Nagra ein Tole-rierungsantrag zur Beurteilung der Endlagerfähigkeit gestellt.

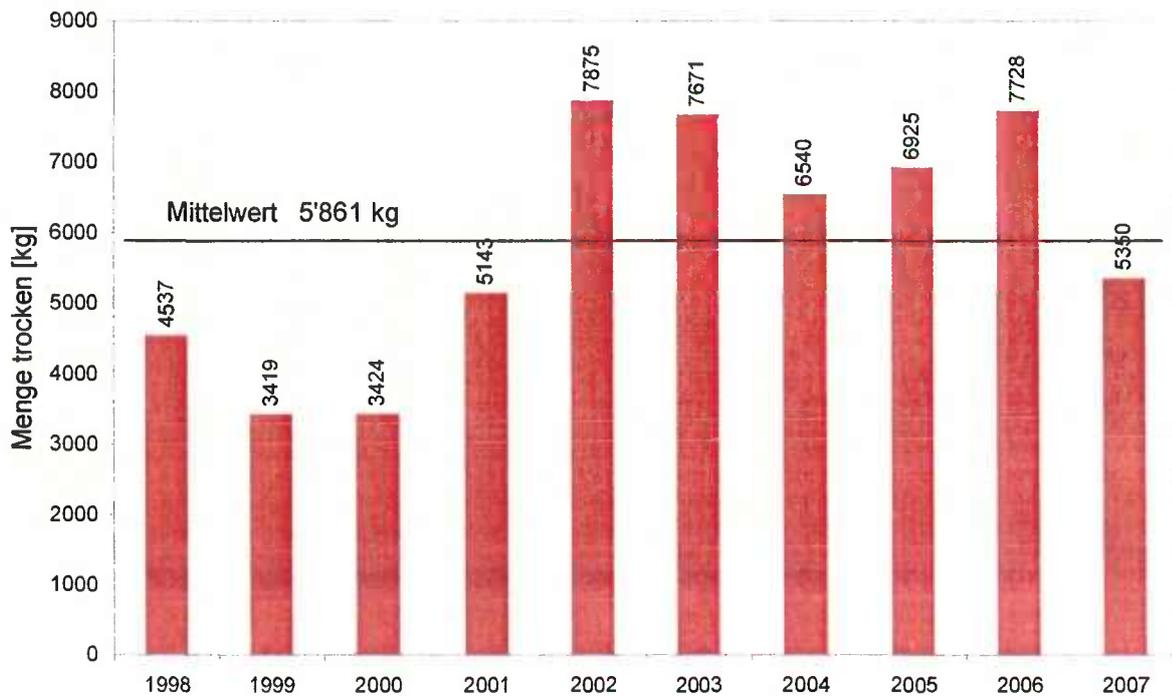


Abbildung 1: Verbrauch an Ionenaustauscherharz in den Jahren 1998 bis 2007

Im Jahr 2007 wurden 5.35 Mg (Trockengewicht) Ionenaustauscherharze für die Reinigung der Wasserkreisläufe eingesetzt (Abbildung 1). Der Mittelwert über die angegebenen Betriebsjahre (1998 bis 2007) beträgt rund 5.9 Mg.

5.5.5 Konditionierung von brennbaren und festen Abfällen

Die Entwicklung des Abfallanfalles in den letzten 10 Jahren ist auch aus Abbildung 2 und 3 ersichtlich. Das endkonditionierte Volumen des angefallenen Mischabfalls ist seit 2003 auf konstante 9 m³ gesunken.

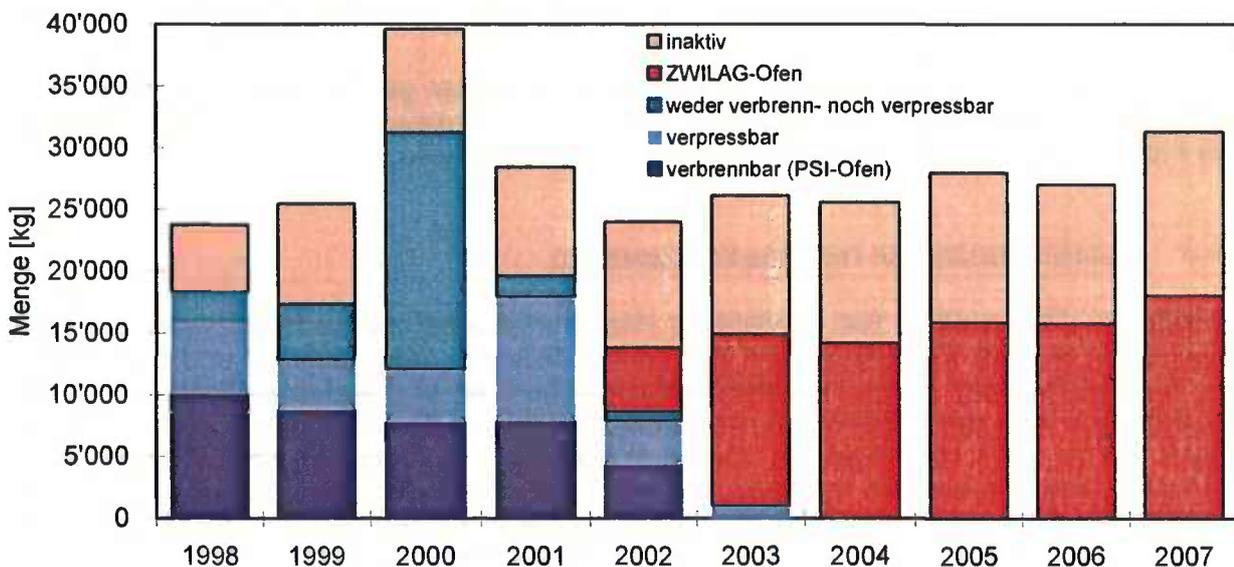


Abbildung 2: Menge und Zusammensetzung des Mischabfalls seit 1998

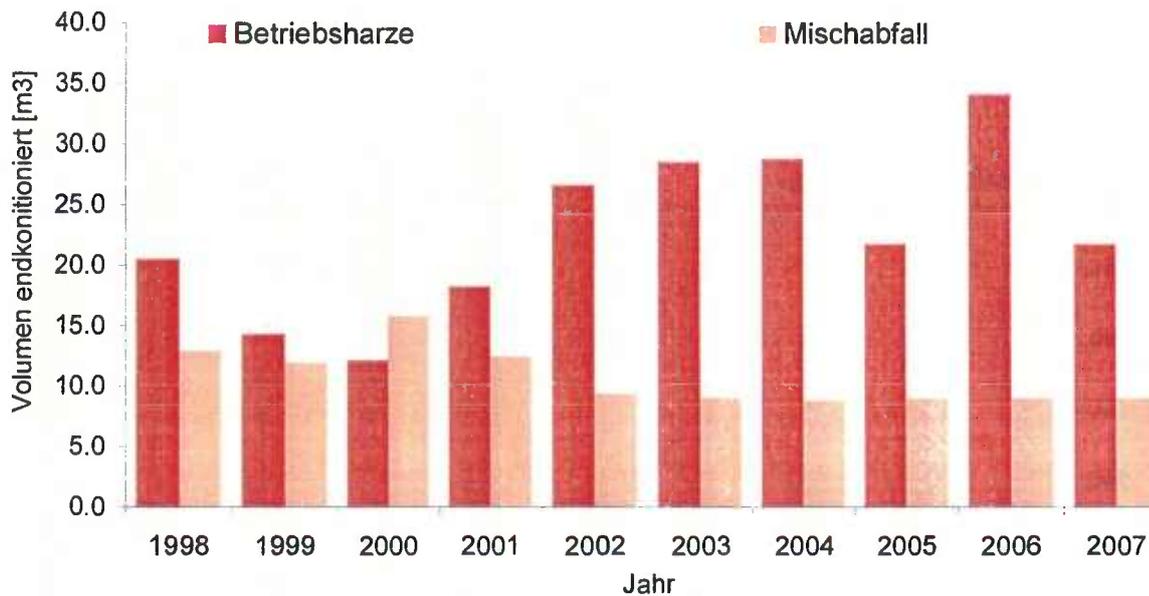


Abbildung 3: Anfall von Betriebsharzen und Mischabfall seit 1998

5.5.6 Arbeiten bei und in Zusammenarbeit mit der ZWILAG

48 Gebinde mit Vergiftungsblechen wurden zwecks Zwischenlagerung bei der ZWILAG vorbereitet und abtransportiert. Davon sind 18 Abfallgebilde komplett für den ursprünglichen Entsorgungspfad vorbereitet. 30 weitere Abfallbehälter waren zunächst noch rückholbar in 1 m³ Betoncontainer mit Deckel eingestellt. Um diese Gebinde auf einen Bearbeitungsstand zu bringen, der für eine spätere routinemässige Handhabung und Einlagerung von Abfallgebilden in einem Tiefenlager für schwachaktive Abfälle erforderlich ist, wurden zusätzliche Verpackungsmassnahmen durchgeführt. Die 30 bisher rückholbar verwahrten Abschirmbehälter wurden in die 1 m³ Betoncontainer, in denen sie bisher aufbewahrt wurden, vor dem Abtransport zur ZWILAG mit Zement konditioniert. Diese Zusatzverpackung stellt auch eine geeignete und einfache Massnahme dar, um Korrosionsschäden an den Abfallbehältern langfristig zu vermeiden (s. Kap 5.5.3).

Ferner wurden 1 Container mit Altöl und 203 mit Mischabfällen gefüllte Fässer zur Verarbeitung zur ZWILAG transportiert. Zusammen mit Beständen aus früheren Jahren wurden insgesamt 242 Fässer mit der Plasma-Anlage zu 37 Glaskokillen verarbeitet.

5.5.7 Konditionierung von Hochdruck-Vorwärmern

Im Sommer 2006 wurden zwei ausgebaute Hochdruck-Vorwärmer nach Schweden zur Firma Studsvik Nuclear AB transportiert und dort zerlegt, teilweise dekontaminiert und eingeschmolzen. Im Frühjahr 2007 wurden die Materialbilanzen über die entstandenen Giesslinge und Sekundärabfälle dem KKM übermittelt. Es wurden insgesamt 63 Giesslinge mit einer Gesamtmasse von ca. 41.1 Mg hergestellt. Davon sind bereits 32 Giesslinge entsprechend dem in Schweden vorgeschriebenen Verfahren zur Inaktivfreigabe in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt worden. Die angefallenen Sekundärabfälle wurden in 13 Gebinden zum KKM zurücktransportiert und teilweise bereits zu schmelzbaren Abfällen weiterbehandelt.

5.5.8 Charakterisierung von Betriebsabfällen

An der Charakterisierung der Betriebsabfälle hat sich 2007 nichts geändert.

5.5.9 Informationssystem für radioaktive Materialien ISRAM

Mit den im ISRAM erfassten Einzelgebindedaten wurden auch 2007 alle dem KKM zugeordneten Betriebsabfälle vollständig erfasst. Das ISRAM hat sich als System zur einfachen und schnellen statistischen Auswertung für die Abfallbilanzierung und zur Berichterstattung bewährt.

5.5.10 Gefahrguttransporte mit radioaktiven Stoffen

Im Jahr 2007 wurden 98 Gefahrguttransporte mit radioaktiven Stoffen versandt bzw. empfangen. Bei der Abwicklung dieser Transporte sind keine Nichtübereinstimmungen aufgetreten.

5.6 **Kernbrennstoff**

5.6.1 Anlieferung von Brennelementen

Im Berichtsjahr fand keine Anlieferung von Brennelementen statt.

5.6.2 Abtransport von Brennelementen

Vor und unmittelbar nach der Jahresrevision fanden jeweils eine Transportkampagne für ausgediente Brennelemente zur Zwischenlagerung zur ZWILAG statt. Insgesamt wurden dabei 138 ausgediente Brennelemente abtransportiert.

5.6.3 Brennstofflagerung

5.6.3.1 *Belegung des Brennelementlagerbeckens am 31. Dezember 2007*

Entladene Brennelemente	267
Neue Brennelemente	0
Einzelstabbehälter	1
Dummies	3
- Vollkernreserve	240
- Freie Kapazität	161
Gesamtkapazität	<u>672</u>

5.6.3.2 *Belegung des Trockenlagers am 31. Dezember 2007*

Neue Brennelemente	8
Freie Kapazität im Trockenlager	72
Gesamtkapazität	<u>80</u>

6 DIENSTE

6.1 Übersicht und Bewertung

Die Abteilung Dienste erbrachte ihre Dienstleistungen erwartungsgemäss und ohne nennenswerte Ereignisse. Damit sind die Voraussetzungen gegeben, die erwarteten Dienstleistungen auch künftig in der erforderlichen Qualität zu erbringen.

Mit dem Start des Projektes IBFS⁺ wurde der Grundstein für ein zeitgemässes Dokumentenmanagement gelegt. Im Berichtszeitraum wurde das 35-jährige Jubiläum des KKM erfolgreich organisiert. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt war, aus den KKM-Leitsätzen ein Management-Kennzahlensystem abzuleiten.

Über die Sicherung der Anlage wird gesondert Bericht erstattet.

6.2 Technische Dienste

Als Instrument zur Pflege der Sicherheitskultur wurde ein Konzept für wöchentliche Präsentationen "5 Minuten für die Sicherheit" erarbeitet. Das Konzept wird seit Anfang November umgesetzt.

Zeichnungswesen

Im Berichtsjahr wurden zahlreiche Anlageschemata, Gebäudepläne, Brandabschnittspläne, Elektroschemata, Notfallpläne, mechanische Komponentenzeichnungen und weitere Pläne neu erstellt bzw. aktualisiert.

Archivwesen

Für die Verfeinerung der probabilistischen Sicherheitsanalyse und für die Vervollständigung der Ablagestandorte wurden zahlreiche Dokumente zusammengestellt und kontrolliert.

Dokumentation

Das Dokumentationskonzept wurde hinsichtlich der dezentralen Verfügbarkeit der aktuellen abteilungsübergreifenden Dokumentation weiterentwickelt. Das Projekt IBFS⁺ zur Verbesserung des Dokumentenmanagements war ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt.

6.3 Logistik

Lohn und Rechnungswesen

Wie in früheren Jahren war ein wesentlicher Schwerpunkt die administrative Betreuung der externen Spezialisten, Handwerker und Hilfskräfte.

Materialwirtschaft

Im Berichtsjahr fanden 7'231 (8'000) Lagerbewegungen statt. Mit dem bedarfsgerechten Einkauf und der korrekten Lagerung des Ersatz- und Hilfsmaterials, leistete die Materialwirtschaft

einen wichtigen Beitrag zur Verfügbarkeit und Sicherheit der Anlage. Der Entscheid, keine transparenten farblosen Plastiksäcke zu verwenden, wurde umgesetzt.

Personalrestaurant

Die Möglichkeit zur Verpflegung im Personalrestaurant wird von den Mitarbeitenden geschätzt. Die Umsatzsteigerung und die positiven Rückmeldungen bestätigen dies. Die Kundenzufriedenheit bezüglich Verpflegung betrachten wir als Beitrag zum Betriebsklima und somit auch zur Sicherheitskultur.

Das Lebensmittelinspektorat bescheinigte dem Personalrestaurant wiederum eine sehr saubere und korrekte Betriebsführung.

Besucherwesen

Im Berichtsjahr wurden 5'191 (5'960) Besucher in 293 (244) Gruppen durch das KKM geführt.

6.4 Planung und Controlling

Für die Belange des KKM wurden die Budgetierungstätigkeiten 2008 sowie die laufenden Plankorrekturen der Jahresrechnung 2007 koordiniert.

7 PROJEKTE UND STUDIEN

7.1 Optimierung Dampfkreislauf

Zur Optimierung der HD-Turbine TG B wurden im Berichtsjahr die ersten vier Überdruckstufen mit neuen Leitschaufeln ausgerüstet. Diese Leitschaufeln besitzen einen günstigeren Strömungswinkel, so dass die Drosselverluste im Turbinenregelventil kleiner sind und daraus ein besserer Wirkungsgrad resultiert. Das Teilprojekt ist für beide Turbogruppen abgeschlossen.

Die zwei ND Turbinen B wurden in der Revision erfolgreich umgebaut. Die Sanierung umfasste den Austausch der Turbinenrotoren mit der Laufbeschaufelung und der Innengehäuse mit der Leitbeschaufelung. Gegenüber der ursprünglichen Konstruktion wurden Materialien mit verbesserten Eigenschaften eingesetzt und durch optimierte Strömungsprofile eine Wirkungsgradverbesserung erzielt. Die Inbetriebsetzungstests sowie der Betrieb seit dem Wiederaufstart mit dem umgerüsteten Turbinenstrang B zeigten eine ausgezeichnete Laufruhe sowie ein sehr gutes Betriebsverhalten. Mit der Entsorgung der ausgebauten Turbinenteile wurde begonnen.

Die Hauptkühlwasserpumpe B wurde während der Revision umgebaut und mit drehzahlvariablem Niederspannungs-Synchronmotor ausgerüstet. Die Pumpe wurde auch auf wassergeschmierte, fettfreie Faserkeramiklager umgerüstet. Die erforderlichen Trockentransformatoren und Frequenzumformer wurden in einem Neubau, Pumpenhaus Anbau West, untergebracht. Die Inbetriebsetzungsversuche mit der umgebauten Pumpe und die Umschaltungen auf die Reserve, konnten erfolgreich durchgeführt werden. Der bisherige Betrieb verlief störungsfrei.

7.2 Sanierung der Brennelementwechsellaschine

Im Berichtsjahr wurde die Sanierung der Brennelementwechsellaschine abgeschlossen. Dabei wurde u. a. der Mast durch einen aus rostbeständigem Material ersetzt und ein neues Hubwerk mit zwei Hubseilen und Mastschussüberwachung unter Einhaltung der Vorgaben aus den KTA-Vorschriften realisiert. Der neue Brennelementgreifer mit Unterwasserkamera erlaubt eine verbesserte visuelle Kontrolle bei der Handhabung der Brennelemente. Im Bereich Elektrotechnik erfolgte ein Ersatz der Steuerung, der Messstellen sowie die Regelung der Elektromotoren. Auf der sog. Serviceebene wurde Massnahmen gemäss den SUVA-Vorschriften umgesetzt. Die Inbetriebsetzung fand im Zeitraum vom Januar bis März 2007 statt. Die Freigabe für den Dauerbetrieb erteilte die HSK mit Brief vom 18. Juli 2007. Während der Jahresrevision wurde die sanierte Brennelementwechsellaschine erstmalig zum Ent- und Beladen der Brennelemente im RDB eingesetzt. Dabei ging ein Teil eines Sicherungsbleches verloren. Die anschliessend durchgeführte „Lost Part Analysis“ zeigte, dass dieses Vorkommnis (U) keinen Einfluss auf den sicheren Betrieb der Anlage hat. Insgesamt ist festzuhalten, dass die ausgeführten Sanierungs- und Modernisierungsmassnahmen zur Erhöhung der künftigen Handhabungssicherheit der Brennelemente beitragen.

7.3 Schutzmassnahmen gegen Spannungsrisskorrosion der Reaktoreinbauten

Im Rahmen des Projektes "Massnahmen gegen Spannungsrisskorrosion der Reaktoreinbauten" erfolgte zwischen dem 18. und 27. Januar eine Zudosierung von ca 200 g Platin in das Speisewasser. Die maximale Einspeiserate betrug 1.0 g/h Platin. Alle wasserchemischen und strahlenschutztechnischen Anlageparameter lagen innerhalb der Erwartungen.

Die während der Jahresrevision am Kernmantel durchgeführten Ultraschallprüfungen zeigten, dass die Wachstumsgeschwindigkeit der Anrisse an den zwei betroffenen horizontalen

Schweissnähte sich geringfügig reduziert hat. Die Änderungen sind jedoch statistisch nicht signifikant und die Prüfungen werden im Rahmen des AÜP fortgesetzt.

Die bis jetzt analysierten vorgefertigten Proben aus dem Kernmantelbereich zeigen eine geringere Edelmetallablagerung als erwartet.

Anlässlich der Brennstoffinspektion wurden keine negativen Auswirkungen der Edelmetalleinspeisung auf das Brennstoffverhalten beobachtet. An ausgewählten Brennstoffhüllrohren wurden erneut Kratzproben entnommen (Fuel Scraping). Wie bei den letztjährigen Ergebnissen liegt die Platin-Flächenbelegung der Brennstoffoberfläche deutlich unterhalb der maximal empfohlenen.

Aufgrund dieser Ergebnisse wurde die Fortführung des OLNC-Programms Anfang 2008 mit einer erneuten Zudosierung von ca. 200 g Platin beschlossen.

Die zum Schutz gegen Spannungsrisskorrosion ebenfalls erforderliche Wasserstoffeinspeisung konnte mit einer hohen Verfügbarkeit des eigenen Wasserstoffgenerators (Elektrolyseur) gewährleistet werden (97.5 %). Die Nichtverfügbarkeit ist vor allem auf die präventive Ausserbetriebnahme vor dem Abfahren zur Jahresrevision zur Minimierung der Jodabgabe (0.5 %) und der verzögerten Inbetriebnahme aufgrund der umfangreichen Anfahrtests zum Zyklus 35 (1.6 %) zurückzuführen.

7.4 Sanierung CS-Leitung im Reaktordruckbehälter

Im Rahmen dieses Projektes erarbeiteten potentielle Lieferanten verschiedene Sanierungsvarianten. Die weiter verfolgte Variante sieht das Anbringen von vier Klammern vor, welche die Funktion der darunter liegenden Schweissnähte übernehmen sollen. Diese Lösung wurde bereits in mehreren Anlagen realisiert, und für das KKM von der HSK akzeptiert. Für die neuen Komponenten wurden die erforderlichen Dokumente der Hierarchien 1 und 2 erarbeitet und der HSK eingereicht.

7.5 Ersatz MG-Set Umwälzpumpe

Im Hinblick auf den Ersatz der Antriebssysteme für die Reaktorumwälzpumpen wurden verschiedene technische Abklärungen vorgenommen. Insbesondere wurde der vorhandene Pumpenmotorentyp einer umfangreichen Wicklungsdiagnose (LEAP, Life Expectancy Analysis Program) unterzogen.

7.6 Digitales Archivsystem

Für die Langzeitarchivierung der Dokumente aus dem IBFS und anderen Anwendungen ist ein elektronisches Archivierungssystem bereitgestellt worden. In der ersten Phase wurden die beiden redundanten Systeme temporär in je einem Computerraum installiert. Die Installation an den permanenten Standorten und der Ausbau des Systems sind in einer zweiten Phase geplant.

7.7 Totalrevision Generator B

Beim Generator B wurde eine Totalrevision durchgeführt. Dabei wurden umfangreiche Erneuerungsarbeiten vorgenommen.

Erneuerung der Stator-Nutverkeilung: Lockerungen der Nutkeile tragen wesentlich zur Alterung der Statorwicklung bei. Die gesamte Nutverkeilung wurde deshalb ersetzt. Es wurde eine neu entwickelte Statornutverkeilung mit konvex-konkaven Doppelschrägkeilen eingebaut. Die neuen Keile haben eine stirnseitige Aussparung und können einzeln nachgespannt werden, ohne dass eine ganze Nut ausgekilt werden muss.

Nachrüstung der Wickelkopfverstärkung: Die Wickelköpfe wurden mit einer Tangentialverkeilung zwischen den Kappen der Stabverbindungen nachgerüstet. Messungen (Anschlagversuche) mittels experimenteller Modalanalyse ergaben, dass dadurch die dynamischen Nachgiebigkeiten der Stabendkappen deutlich reduziert wurden. Erfahrungen aus andern Anlagen zeigen, dass Alterungseffekte der Wickelköpfe durch diese Massnahme deutlich reduziert werden.

Nachrüstung Monitoring: Das Online-Monitoring des Generators wurde erweitert durch eine Rotor-Zustandsüberwachung (Überwachung der Wellenerdung und Detektierung Rotorwindungsschluss) und einen Core-Monitor (Detektion von Fremdstoffen durch Überhitzung). Dadurch können Veränderungen des Generators während dem Betrieb frühzeitig festgestellt werden.

7.8 Batterieersatz +24V Batterie im SUSAN A

Aufgrund einer geschwächten Zelle wurde bereits im Diagnosetestbericht 2006 die Batterie zum Austausch empfohlen. Während der Revision 2007 wurde die Batterie planmässig ersetzt. Die Inbetriebnahme wurde mit einer Kapazitätsprüfung erfolgreich abgeschlossen.

Die Batteriezellen verfügen neu über Aqua-Gen Rekombinatoren (Minimierung der Elektrolytverluste).

7.9 Ersatz Steuerung Radwaste

Der Schlussbericht AN-SS-07/003, als Abschluss des PAN-KL-05/003 "Vorstudie", wurde erstellt. Auf Grund der Erkenntnisse aus dieser Studie wurde Mitte Jahr mittels des Projektes "Wäschereiabwasser" der 1. Realisierungsteilschritt eingeleitet. Die Installationen sind noch im Gange. Die IBS ist, mit leichter Verzögerung, für Januar/Februar 2008 vorgesehen.

Im Teilprojekt "Leittechnik CVRS" ist die Planungsphase gestartet worden.

7.10 Erneuerung der Steuerung des PASS-Systems

Als eine der Massnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Funktionstüchtigkeit des PASS wurde im Oktober die Hard- und Software der Ventilsteuerung ersetzt. Die Inbetriebnahme wurde mit einem Funktionstest gemäss der Technischen Spezifikation erfolgreich abgeschlossen.

Mit Hilfe der neu installierten Durchflusswächter und Vor-Ort-Bedienstellen kann während der Wiederholungsprüfungen festgestellt werden, ob die automatische Probenahme korrekt erfolgt.

7.11 Ersatz Prozessrechner und der Prozessdatenerfassung

Das Projekt Ersatz Prozessrechner wurde wieder aufgenommen. Es ist in zwei Teilprojekte aufgeteilt:

Teil 1: Prozessrechner und DAS (Data Acquisition System) Ersatz

Teil 2: NUMAC und 3DMonicore Upgrade, TIP Control Unit Ersatz.

Mit der technischen Klärung der Systemschnittstellen ist die Projektvorbereitung weit fortgeschritten, so dass die Auftragsvergabe unmittelbar bevorsteht. Die Einbindung in die Anlage, die Testphase und die Ablösung des bestehenden Systems erfolgt über mehrere Jahre, da verschiedene Arbeitsschritte nur während den Jahresrevisionen ausgeführt werden können.

7.12 Prozessvisualisierung (PVS)

7.12.1 PVS-Upgrade

Alle PVS-Clients (Anlage und Simulator) wurden auf Windows XP migriert. Im Simulator wurde ein zusätzlicher Client installiert (Total 6). 13 der insgesamt 19 PVS wurden auf neuen Rechnern installiert.

Während der Prüfphase und während der Umrüstung wurden die migrierten PVS parallel mit den bisherigen NT4-PVS betrieben. Damit stand jederzeit eine ausreichende Anzahl operativer Stationen zur Verfügung. Die Migration wurde im März 2007 abgeschlossen.

7.12.2 PVS-Lite

Die Anwendung "PVS Lite" mit Bild-Funktionen ist identisch mit dem PVS, ist aber auf dem KKM-LAN realisiert worden und stellt für einen definierten Benutzerkreis in Echtzeit Anlagen-daten auf dem Office-PC zur Verfügung. Die Anwendung ist sowohl von der Hardware wie auch von der Software vom Anlagen-PVS entkoppelt. Die Benutzerzufriedenheit ist sehr hoch.

7.12.3 Anwendung Kamin

Mit dieser Anwendung stehen die Aktivitätsabgabemesswerte und die Aktivitätsabgabeberechnung im Normalbetrieb wie auch im Ereignisfall in Echtzeit einem definierten Benutzerkreis zur Verfügung. Die ersten Erfahrungen zeigen, dass die Akzeptanz bei den Benutzern sehr gut ist.

7.13 Simulator: Rechnerersatz

Das sich über mehrere Jahre erstreckende Projekt konnte erfolgreich abgeschlossen werden.

7.14 PSÜ

Im Rahmen der Begutachtung der Ende 2005 eingereichten periodischen Sicherheitsanalyse durch die HSK wurden im Berichtsjahr noch offene Fragen der HSK beantwortet. Mit der Veröffentlichung der Stellungnahme der HSK zur periodischen Sicherheitsanalyse des KKM ist das Projekt abgeschlossen.

7.15 IBFS⁺

Das Projekt zur Erweiterung des bestehenden Betriebsführungssystems (IBFS) mit Dokumentenmanagementfunktionen ist im Juni gestartet worden. Nach umfangreichen Abstimmungen mit den Bereichen und Workshops mit dem Anbieter konnte das Fachkonzept erstellt und nach der Abschlussprüfung Mitte November freigegeben werden.

7.16 Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA)

Im Berichtsjahr lagen die Schwerpunkte bei der Weiterentwicklung und Vervollständigung der KKM-PSA.

Im Verlauf des Jahres wurden im Rahmen von Fachgesprächen mit der HSK Verbesserungsmöglichkeiten der Level 1 PSA Analyse identifiziert, im Rahmen des "Living PSA"-Konzepts in die mittelfristige Planung aufgenommen und bereits teilweise umgesetzt. Gegenwärtig befinden sich in Arbeit:

- Verfeinerung des Datenerfassungskonzepts
- Erweiterung der Interfacing System LOCA Analyse
- Thermohydraulische Analyse der Erfolgskriterien
- Verfeinerung der Fragility-Bestimmung für interne und externe Strukturen und Komponenten
- Überarbeitung der Überflutungsanalyse und Aufdatierung der Hochwasseranalyse

Im Bereich der Level 2 Analysen wurden die Grundlagen für SAMG-Massnahmen (Severe Accident Management Guidelines) in den Betriebsarten 4 und 5 entwickelt (so genannte SSAMG - Shutdown SAMG), fertig gestellt und der HSK übergeben. Die Aufdatierung der Level 2 Analyse, die erforderlich ist, um auch die Resultate der Erdbebenstudie zu berücksichtigen, wurde abgeschlossen. Mit der Level 2 Methodik wurden die Grundlagen für die Notfallübung IKARUS erarbeitet.

Die gemäss KEG und KEV erforderlichen Berichte zur probabilistischen Sicherheitsanalyse wurden einschliesslich der probabilistischen Ereignisanalyse für das Jahr 2006 fristgerecht an die Aufsichtsbehörde eingereicht.

In verschiedenen Fällen konnte die aktuelle PSA Studie MUSA 2005 zur Optimierung von Wartungsarbeiten an verschiedenen Systemen eingesetzt werden. Dadurch wurde die Akzeptanz der probabilistischen Sicherheitsanalyse innerhalb des KKM erhöht.

7.17 Reduktion der flüssigen radioaktiven Abgaben

Auf der Grundlage des Staatsvertrages zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantik (OSPAR) ist das KKM in der jüngsten Stellungnahme der HSK zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung aufgefordert worden, die flüssigen radioaktiven Abgaben im Rahmen der Verhältnismässigkeit weiter zu reduzieren. Um den vorgegebenen Zielwert zu erreichen, wurden verschiedene Wege verfolgt. Zum einen wurde die bereits in früheren Jahren begonnene Kampagne zum Umbau von Wellendichtungen und Lagerungen weitergeführt, um die an diesen Komponenten anfallende Sperrwassermenge weiter zu reduzieren. Zum anderen ist mit der konsequenten Trennung der verschiedenen Abwasserwege begonnen worden. Bisher wurden mit Reinigungsmitteln chemisch belastetes Abwasser und chemisch reines, aber aktivitätsbehaftetes Wasser aus dem Wasser- Dampfkreislauf teilweise in die gleichen Sümpfe geführt. Das resultierende Gemisch war nur schwierig aufzubereiten und musste als Abwasser abge-

führt werden. Durch eine konsequente Trennung der verschiedenen anfallenden Wassermengen, können die Aufbereitungsmethoden besser optimiert und mehr Wasser in den Wasserdampfkreislauf zurückgeführt werden. Das im KAKO-Sumpf anfallende Regenwasser wird neu ausserhalb der Anlage in einem Behälter gesammelt, ausgemessen und abgegeben. Für die Aufbereitung der Abwässer wurden im Laufe des Berichtsjahres verschiedene alternative Verfahren evaluiert. Anlässlich der Torusentleerung während der Jahresrevision wurde die Wasserführung unter dem Gesichtspunkt der Reduktion der flüssigen radioaktiven Abgaben optimiert. Ein wichtiger Erfolg wurde bei der Revision des Abfahrkühlsystems erreicht, als die primärseitige Entleerung in den geschlossenen Reaktorwasserkreislauf zurückgeführt wurde und damit nicht zu den flüssigen Abgaben beitrug.

7.18 Optimierung KRA

Im Laufe des Jahres wurden verschiedene Anstrengungen unternommen, um die Kondensatreinigungsanlage zu optimieren. Zum einen wurden eine externe Studie bei der Firma Westinghouse in Auftrag geben, mit dem Ziel frühere Änderungen an der Kondensatreinigungsanlage systematisch zu erfassen und zu bewerten, sowie neue Vorschläge für eine Optimierung zu erarbeiten. Parallel zu diesen Arbeiten wurde das Rückspülen der Filter als verbesserungsfähig identifiziert. Dank der erneuerten Steuerung für die Kondensatreinigungsanlagen ist es möglich, eine Vielzahl von Parametern bei dem Rückspülprozess zu variieren. Die Möglichkeit, neue Filterkerzen vor ihrem ersten Einsatz ausserhalb der Anlage zu spülen, wurde untersucht. Diese Option musste aber aufgrund der schwierigeren Handhabung nasser Filterkerzen aufgegeben werden.

8 QUALITÄTSMANAGEMENT

8.1 Struktur des Qualitätsmanagements im KKM

Als Basis und zentraler Bestandteil des Qualitätsmanagements dienen die von der Kraftwerksleitung formulierten Leitsätze für den Betrieb des KKM. Die Kernaussage lautet: "Im Kernkraftwerk Mühleberg der BKW FMB Energie AG produzieren wir elektrische Energie für unsere Gesellschaft: **sicher, zuverlässig, umweltschonend und wirtschaftlich.**"

Das Qualitätsmanagement ist prozessorientiert aufgebaut. Die insgesamt 35 Prozesse sind eingeteilt in die Prozessgruppen Management, Instandhaltung, Betrieb, Überwachung, Support, Ressourcen, Entsorgung. Eine Kurzbeschreibung befindet sich im Qualitätsmanagementhandbuch QMH-KL-001.

Der Kraftwerksleiter trägt als Qualitätsbeauftragter die Verantwortung für das Qualitätsmanagement. Für das Aufrechterhalten und die Weiterentwicklung des Qualitätsmanagementsystems ist der Prozessausschuss QM verantwortlich. Dieser setzt sich zusammen aus den Prozessgruppenverantwortlichen, den Q-Stellen und dem QM-Koordinator. Als Abteilungsleiter nehmen die Prozessgruppenverantwortlichen Führungsfunktionen in der Linie wahr und sind für das optimale Funktionieren ihrer Prozesse verantwortlich. Der QM-Koordinator, welcher in dieser Funktion direkten Zugang zum Kraftwerksleiter hat, unterstützt die Prozessgruppenverantwortlichen, koordiniert die Schnittstellen zwischen den Prozessgruppen und leitet den Prozessausschuss QM.

8.2 Zielsetzung für das Qualitätsmanagement

8.2.1 Kraftwerksziele 2007

Basierend auf den Leitsätzen des KKM und auf den übergeordneten Geschäftszielen hatte die Kraftwerksleitung für das Jahr 2007 für alle Mitarbeitenden des KKM verbindliche Ziele festgelegt:

- Kollektivdosis: 1.2 Sv
- Produktion netto: 2'800 GWh
- Betriebskosten: Wir halten die budgetierten Kosten ein
- WANO: Wir leiten aus den Empfehlungen Massnahmen ab und setzen sie nachhaltig um
- Betrieb weit über 2012: Wir treiben die erforderlichen Projekte und Studien mit den zugehörigen Personalanstellungen zügig voran
- Mehrjahresplanung: Wir verfeinern die Planung sowie die Koordination der Nachrüstprojekte und der Revisionsarbeiten in langfristiger Hinsicht

Zielerreichung

Mit einer Kollektivdosis von 1.3 Sv konnte der Maximalwert im Rahmen der üblichen Bandbreite eingehalten werden.

Mit einer Nettoproduktion von 2'897 GWh wurde das Ziel übertroffen.

Die Betriebskosten lagen innerhalb der erwarteten Bandbreite.

Die Umsetzung der im Vorjahr formulierten Massnahmen zur Aufarbeitung der von einem WANO Team im Juni 2006 identifizierten sogenannten Areas for Improvement wurde vorangetrieben. Insbesondere wurde eine für alle Mitarbeitenden, obligatorische Sicherheitskulturschulung durch einen Vertreter der WANO durchgeführt. Kurse der WANO zur betrieblichen Entscheidungsfindung und zur Aufsichtsführung sind für einen grösseren Personenkreis organisiert und werden Anfang 2008 durchgeführt. Wöchentliche Kurzvorträge "5 Minuten für die Sicherheit" durch Mitarbeitende des KKM sind ein weiteres Element zur Festigung des Sicherheitsbewusstseins. Weitere Massnahmen sind laufend in Bearbeitung.

Im Hinblick auf einen langfristigen Weiterbetrieb über 2012 hinaus wurde die Personalplanung überarbeitet. Mit der Stellungnahme der HSK konnte Klarheit über die Forderungen gewonnen werden. Die Umsetzung der erforderlichen Massnahmen hat begonnen.

Zur Optimierung der Mehrjahresplanung wurde eine systematische Aktualisierung der langfristigen Investitionsplanung eingeführt. Die Ressourcenplanung für die Jahresrevision erfolgt voraussichtlich über mehrere Jahre.

8.2.2 Bewertung des QM-Systems

Der Kraftwerksleiter hat zu Beginn des Jahres das Qualitätsmanagementsystem auf Eignung und Wirksamkeit überprüft und bewertet, um sicherzustellen, dass die geforderte Qualität erreicht wird und deren Nachweis erbracht ist. Grundlagen dazu sind:

- Die Leitsätze und die definierten Zielsetzungen
- Die Ergebnisse aus den internen und externen Audits
- Die Bewertungen der Prozessgruppenverantwortlichen

Das Ergebnis der Bewertung lautet wie folgt:

- Zusammenfassend ist festzustellen, dass die für das Jahr 2007 gesetzten Ziele erreicht wurden
- Der Auditierungsprozess läuft routinemässig. Der Aufwand für die einzelnen Audits steht im guten Verhältnis zum Nutzen.

8.3 **Schulung**

Das "QM Web based Training" (QM WBT) wurde im Jahr 2007 aktualisiert. Da es 2006 nicht als obligatorische Schulung vorgesehen war, bestand ein Nachholbedarf, was zu der relativ hohen Zahl der Absolvierenden führte. Insgesamt haben 283 Personen das QM WBT absolviert.

8.4 **Weiterentwicklung des QM-Systems**

8.4.1 Interne Audits

Für die Überprüfung der Wirksamkeit des QM-Systems sind insgesamt ca. 30 interne Auditoren benannt und entsprechend ausgebildet.

Im Berichtsjahr sind von den 14 geplanten Audits deren 13 Audits durchgeführt worden. Das 14. Audit wurde aus terminlichen Gründen auf den Januar 2008 verschoben.

Aus den Audits wurden Abweichungen und Hinweise formuliert.

8.4.2 Externe Audits

Am 28.-30. November 2007 führte die SQS das Rezertifizierungsaudit durch. Es wurde festgestellt, dass sämtliche Normforderungen erfüllt werden. Die Hinweise aus dem Aufrechterhaltungsaudit im November 2006 wurden geprüft und punktuell umgesetzt. Somit wurde die Zertifizierung nach den Normen ISO 9001, ISO 14001 und OHSAS 18001 ohne Auflagen bestätigt, wobei die Zertifizierung der Richtlinie OHSAS bereits nach der neuen Version 2007 erfolgte.

Die Auditoren der SQS formulierten im Rahmen des Aufrechterhaltungsaudits 19 Hinweise die im Verlauf des Jahres 2008 wiederum geprüft und ggf. umgesetzt werden.

8.4.3 Self-Assessment

Es wurden Ansätze zur Erweiterung des QM entwickelt und diskutiert. Ziel ist es, den Ansprüchen der Self-Assessment-Grundsätze gerecht zu werden.

9 INTERNER SICHERHEITSAUSSCHUSS, NOTFALLÜBUNGEN

9.1 Interner Sicherheitsausschuss

Der interne Sicherheitsausschuss ISA-V wurde während des Berichtsjahres zu zwei Sitzungen einberufen. Er behandelte Themen wie:

- Meldepflichtige Vorkommnisse nach HSK-R-15 und andere nicht meldepflichtige jedoch wichtige Ereignisse
- Ergebnisse durchgeführter Grundursachen-Analysen
- Wichtige Anlageänderungen, Projekte und Aktuelles
- Ergebnisse aus ISA-N, ISA-H und ISA-A
- Laufende Projekte

Als Schwerpunktsthema wurden die Ergebnisse sowie die Anforderungen an die Probabilistischen Sicherheitsanalysen (PSA) behandelt. Auch wurden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Durchführung der WANO-Kurse zur Sicherheitskultur diskutiert. Die Pilot-Kurse wurden mit der ganzen KKM-Belegschaft durchgeführt.

Der ISA-A behandelte in fünf Arbeitssitzungen Themen wie:

- Umfangreiche Untersuchung der BU und NBU, Auswertung der gesammelten Daten
- Neubeurteilung der BU aus dem Jahr 2005 durch eine Fachstelle der BKW Human Resources
- Analyse der Beinaheunfallmeldungen sowie der kritischen Situationen, Einleitung entsprechender Massnahmen
- Besprechung der Anlageänderungsanträge mit grosser Arbeitssicherheitsrelevanz
- Beurteilung der Abweichung aus den Rundgängen durch ein Kadermitglied und dem Sicherheitsbeauftragten AUG
- Inkraftsetzung und Auswirkungen für das KKM des neuen Chemikalienrechtes
- Grundlagen für das Projekt "Vorgaben zum Arbeitsverhalten" mit folgenden Zielen
 - Vereinfachung durch klare Regelung der persönlichen Schutzausrüstung und
 - Zugang zu dieser Ausrüstung vereinfachen
- Überarbeitung INTRANET-Auftritt des AUG

Der ISA-N behandelte in sieben Arbeitssitzungen folgende Themen:

- Auswertungen interner und externer Vorkommnisse sowie gemeldete Beinahevorkommnisse
- Sicherheitsspezifische aktuelle Themen:
 - Sanierung der Kernsprühleitungen im RDB
 - Druckabhängige SCRAM-Zeiten

- Vorkommnisbericht VORK-BM-07/001: SCRAM und Isolation durch FD-Aktivität bei Inbetriebnahme des KRA-Filters 2B am 8. Februar 2007
 - Versuchsprogramm VP-BM-07/009: Überprüfung der Wirksamkeit der neu eingebauten Blende im Nebenausstritt des Dickers-Donk SRV 002V 0071A
- Sicherheitsrelevante Anlageänderungen:
- Ersatz pneumatische Verzögerung und Unterspannungsspule der SACE-Leistungsschalter im SUSAN-Interface

Der ISA-N hat im Berichtsjahr insgesamt 5 Empfehlungen ausgesprochen.

Der ISA-H trat im Berichtsjahr zu vier regulären sowie drei ausserordentlichen Sitzungen zusammen:

- Es wurden alle vorliegenden Berichte zu internen Ereignissen und Vorkommnissen des Jahres 2007 gesichtet und insgesamt drei davon detailliert untersucht. Entsprechende Berichte wurden verfasst und abgeleitete Massnahmen der Kraftwerksleitung empfohlen
- Das Resümee einer dieser Untersuchungen und die Arbeitsweise des ISA-H wurden im Rahmen eines Fachgesprächs der HSK präsentiert
- Im Berichtsjahr fanden zwei Sitzungen zum Erfahrungsaustausch zwischen dem ISA-H und Herrn Prof. N. Semmer von der Universität Bern statt. Hierbei wurde sowohl die Qualität der vom ISA-H durchgeführten Untersuchungen als auch die Arbeitsweise des ISA-H diskutiert. Herr Prof. Semmer steht dem ISA-H als auf dem Gebiet der Arbeits- und Organisationswissenschaften ausgebildete und qualifizierte Fachperson beratend zur Verfügung
- Die Ausschussmitglieder nahmen an Schulungen bzw. Veranstaltungen zum Thema Human Factors teil

9.2 Notfallvorsorge

9.2.1 Notfallübungen gemäss HSK-Richtlinie R-45

Am 17. Oktober wurde unter Aufsicht der HSK die jährliche KKM Notfallübung nach der HSK Richtlinie R-45 durchgeführt. Es war eine Werksnotfallübung.

Das Szenario sah folgendes vor: Durch Beschädigung der Kernsprühpumpen musste auf Grund der Technischen Spezifikationen der Reaktor abgefahren werden. Durch nicht abgesprochene Vorortschalthandlungen erfolgte während der manuellen Leistungsreduktion eine Frischdampfisolierung. Die dadurch angeregte Reaktorabschaltung funktionierte nur teilweise und der Reaktor blieb auf 22 % Leistung. Mit den Massnahmen der Notfallanweisung für Scram-Versagen konnte die Schicht die Reaktorleistung auf Null reduzieren. Die Transiente verursachte einen Brennstoffschaden. Damit gelangten radioaktive Edelgase in die Notwärmenenke und bewirkten dort eine stark erhöhte Dosisleistung. Da das Primärcontainment intakt blieb, erfolgte nur eine minimale Aktivitätsabgabe an die Umgebung. Es wurden keine Abgabegrenzwerte überschritten.

Die Übungsziele wurden erreicht und die Notfallschutzbereitschaft und die Zweckmässigkeit der KKM-Notfallorganisation wurde bestätigt.

9.2.2 Interne Notfallübungen

Im Rahmen der drei internen Notfallübungen wurde das folgende Szenario durchgespielt:

- Am Simulator wurde eine Primärwasserleckage aus dem Clean up ins RG eingegeben welche nicht isoliert werden konnte. Durch die austretende Aktivität wurde die RG Lüftung isoliert
- Der Reaktor wurde durch Handsram abgeschaltet und abgefahren
- Die ersten Massnahmen und Schalthandlungen, wie sie normalerweise bei einem solchen Ereignis von der Schicht gemacht werden, wurden durch den Simulatorinstruktor gemacht
- Die Aufgabenstellung für das Stabpersonal war, mit einer minimalen Anzahl von Personen einen Notfallstab zu bilden. Sektionsweise musste an Hand der Simulatordaten und ohne Unterstützung von PI oder Schicht, die Lage erfasst werden
- Zur Erlangung eines gesamten Überblickes mussten anschliessend die gesammelten Daten und Fakten an der internen Lageübersicht (Magnettafeln) dargestellt werden

Die Ziele der drei identischen Übungen waren:

- Aufbau des Notfallstabes
- Sektionsweise erfassen der Lage und Darstellung an den Magnettafeln

Die Übungsziele wurden erreicht.

10 AUS- UND WEITERBILDUNG

10.1 Übersicht und Bewertung

Mit den von der KKM-Gruppe Ausbildung und von den Ressorts zusammengestellten Ausbildungsprogrammen werden die zur Personalqualifikation notwendigen Kurse geplant. Diese bildeten die Grundlage für die im Berichtsjahr durchgeführten Schulungen. Während der HSK-Inspektion "Jahresausbildungsprogramm 2007 des Betriebspersonals und der Simulator-Wiederholungsschulung" wurde die Einhaltung von anzuwendenden Bereichen der VAPK und der Richtlinie HSK-R-27 bestätigt.

Die von der KKM-Gruppe Ausbildung und den Ressorts geplanten Kurse wurden durchgeführt und in der Ausbildungsdatenbank dokumentiert. Alle geplanten Teil-, Zulassungs-, Kursprüfungen und Requalifikationen von zulassungspflichtigem Personal wurden erfolgreich abgeschlossen.

Die praktische Führungsschulung für das Notfallstabspersonal wurde während der Notfallübung und den internen Notfallübungen fortgeführt.

Ende Jahr wurden im Rahmen der obligatorischen Wiederholungsschulung zum Thema Sicherheitskultur zwei Veranstaltungen durch einen Vertreter der WANO durchgeführt. Während des Seminars wurden allen KKM-Teilnehmenden die Bedeutung einer guten Sicherheitskultur anhand von Beispielen erläutert und praxisnah in der eintägigen Veranstaltung vermittelt.

Der Kenntniserhalt bzw. die Fortbildung des lizenzierten Personals des Strahlenschutzes, d.h. Strahlenschutzsachverständige, Strahlenschutztechniker und Strahlenschutzfachkräfte wurde im Rahmen von regelmässigen externen Schulungen sowie Besuchen von Kursen und Fachtagungen durchgeführt.

Neu eintretende Mitarbeitende wurden ihrer vorgesehenen Aufgabe entsprechend mittels Einführungs- und Weiterbildungskursen für ihren vorgesehenen Einsatz geschult. Insbesondere wurden auch übergreifende Themen, wie Sicherheitskultur, Qualitätsmanagement, Arbeitssicherheit, Informatiksicherheit, Brandschutz und Strahlenschutz behandelt.

Die besuchten Kurse und Schulungen wurden in der Ausbildungsdatenbank dokumentiert (vgl. Kap. 10.2 bis 10.9).

10.2 Allgemeine Ausbildung

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Arbeitssicherheits-Managementsystem OHSAS 18001	1 Tag	KKM	8
Ausbildung Technische Spezifikationen KKM Überblick über Aufbau und Inhalt mit praktischen Beispielen	3 h	KKM	33
Ausbildung Umbau Hauptkühlwasser	4 h	KKM	20
BKW Einführung Einführung für neue Mitarbeitende (Übersicht BKW)			
Modul 1.1 „BKW und Mitarbeitende“	1 Tag	Bern	8
Modul 1.2 „Die Geschäftsfelder“	1 Tag	Bern	14
Modul 2.1 „Einführungskurs für neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“	1 Tag	Bern	11
BKW Weiterbildungskurse Führungskompetenz F 1	2 Tage	Konolfingen	1
Chemikaliendatenbank Handhabung der Chemikaliendatenbank für Chemikalienverantwortliche und Ressort CH	4 h	KKM	10
CH-KKW Informationsaustausch Info Austausch über VMWare und Prozessrechner sowie "DAS"	1 Tag	KKG, KKL	4
Einführung neuer Mitarbeiter KKM Überblick über Aufbau und Funktionsweise der SWR-Anlage, Organisation und Sicherheitskultur im KKM	10 Tage	KKM	20
ELD-Schulung Elektronische Lagedarstellung	2 h	KKM	10
Elektro Forum - Sicherheitsbeleuchtung und Anordnung von Schaltgerätekombinationen in Fluchtwegen - Weiterbildung Starkstromvorschriften	2 h 1 Tag	Bern Bern	7 14
Gesamtnotfallübung LEDA	1 Tag	Bern	2
IBFS Einführungsschulung 2007	1/2 Tag	KKM	31
Informationsveranstaltungen Eltech 2007 Real 2007	3 Tage 3 Tage	Weimar (D) Schwerin (D)	2 2

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
ISA-H: Reflexionen pro 2006 Bewertung, Verbesserungsvorschläge sowie Diskussion der ISA-H Arbeiten	1/2 Tag	KKM	7
Kadertagung BKW Strategie, Strommarkt, Personal	1 1/2 Tage 1 1/2 Tage	Yverdon Interlaken	9 14
Kommunikation Chancen und Gefahren der Kommunikation	2 Tage	Zäziwil	2
LernBar Seminar "Bewegung für den Kopf" Seminar "Konflikt als Chance"	2 Tage 2 Tage	Beatenberg Merligen	1 1
Medientraining Nuklearforum	1 Tag	Zürich	2
Notfallausbildung Übung Transportunfall mit Kernmaterial Information für Beübte Notfallübung "IKARUS"	4 h 2 h	Zürich KKM	2 20
Notfallschutz interne Notfallübung Wiederholungs-Schulung für Notfallstab-Personal Beurteilung Anlagenzustand	2 h	KKM	24
Notfallschutz Notfallübung Notfallübung 2007 "IKARUS"	3 h	KKM	46
Obligatorische Sicherheitsausbildung Obligatorische Ausbildungen in den Bereichen AUG, Chemie, Brand- und Strahlenschutz	4 h	KKM	200
Perimeterschutz und Leitstelle Grundkenntnisse sowie KKM-Anforderungen	3 Tage	KKM	12
QM-Schulung WBT Die Leitsätze für den Betrieb des KKM, Vorstellung des Qualitätsmanagementsystems	1 h	KKM	182
Rettungsschulung KE10, Aufbaukurs Aufbau und Einsatz des Rettungsgerätes KE10. Theorie, praktische, situationsgerechte Handlungen mit dem Gerät	3 Tage	Marbach (D)	8
Sachkundigenausbildung Ausbildung zum Sachkundigen zur Überprüfung von persönlichen Schutzausrüstungen	3 Tage	Marbach (D)	3

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
SAMG-Ausbildung Ausbildung im Bereich schwerer Unfälle Kenntnis der Phänomenologie schwerer Unfälle	2 Tage	PSI	12
SAVE, CBT Informatiksicherheit für Anwender und Anwenderinnen Die wichtigsten Grundregeln und richtiges Verhalten am EDV-Arbeitsplatz	2 h	KKM	106
Schutzseminar Schweiz	1 1/2 Tage	Meisterschwanden	3
Sicherheitskultur 2008	1 Tag	KKM	183
Siedewasser-Technologie (SWR) Kurs Vertiefen und ergänzen der anlagespezifischen Grundausbildung	4 Tage	KKM	3
Strahlenschutzschule PSI Diverse Kurse im Bereich Strahlenschutz und Gefahrguttransport Klasse 7			
- Ausbildung zum Sachverständigen Klasse 7	5 Tage	Würenlingen	2
- Strahlenschutz-Einführung für Ingenieure von KKW's	3 Tage	Würenlingen	1
- Strahlenschutz für leitendes Personal in KKW's	1 Tag	Würenlingen	1
Tagung "Sicherheitsmanagement" Sicherheit von Prozessen, Systemen und Anlagen	1 Tag	Olten	5
Vertiefungskurs Management radioaktiver Rückstände	2 Tage	Zürich	8
WANO-Kurs Erfahrungsaustausch "WANO Performance Indikatoren" Seminar "Betriebliche Entscheidungsfindung, ODM"	2 Tage 2 Tage	Essenbach (D) KKB	2 1
Zuverlässige Produkte, Qualifikation von Komponenten	1 Tag 2 Tage	Zumikon Aarau	1 1
Dieselanlagen im KKM Allgemeine Grundlagen über die im KKM eingesetzten Notstromdiesel 90 und 190	1 Tag	KKM	3

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
10.2.1 Betriebsfeuerwehr			
Feuerwehrkurse			
- Basis Kurs	3 Tage	Neuenegg	11
- Basis Kurs	3 Tage	Köniz	1
- Basis Kurs	3 Tage	Büren an der Aare	1
- Fachdienstkurs Atemschutz	3 Tage	Köniz	10
- Fachdienstkurs Atemschutz	3 Tage	Aarwangen	1
- Einsatzleiter Kurs 2	5 Tage	Worb	1
- EL am Feuer unter Atemschutz	1 Tag	Büren an der Aare	8
- Fachdienstkaderkurs Atemschutzverantwortlicher	3 Tage	Köniz	1
- Fachdienstkurs Atemschutz	3 Tage	Spiez	1
- Gruppenführerkurs	5 Tage	Frutigen	2
- Offiziersübung	1 Tag	Frutigen	7
Feuerwehrrübung 1/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	31
Mannschaft	3 h	KKM	56
Feuerwehrrübung 2/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	31
Mannschaft	3 h	KKM	48
Feuerwehrrübung 3/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	27
Mannschaft	3 h	KKM	57
Feuerwehrrübung 4/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	33
Mannschaft	3 h	KKM	54
Feuerwehrrübung 5/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	26
Mannschaft	3 h	KKM	55
Feuerwehrrübung 6/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	34
Mannschaft	3 h	KKM	58
Feuerwehrrübung 7/2007			
Offiziere/Gruppenführer	4 h	KKM	34
Mannschaft	3 h	KKM	61
Feuerwehr Stosstruppenausbildung der Schichtgruppen			
Theorie und Einsatzübung in der Anlage			
1. Übung	2 h	KKM	57
2. Übung	2 h	KKM	52

	Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
10.2.2	<u>Sanitätsdienst</u>			
	Aus- und Weiterbildung Betriebssanitäter Betriebssanitäter Grundkurs 2	3 Tage	Nottwil	1
	Betriebssanitäter Grundkurs 2 Ergänzung und Refreshing zum Betriebssanitäter Grundkurse Teil 1 und 2	3 Tage	Bettlach	1
10.3	Kraftwerksleitung			
	European PSA Workshop 2007	2 Tage	Philippsburg (D)	1
	Führungsinstrumente	1 1/2 Tage	Oberhofen	1
	KKM-Strategiezyklus	1 1/2 Tag	Münchenwiler	8
	Medientraining Medientraining des Nuklearforums	1 Tag	Zürich	1
	Projektleiter Training	4 Tage	Feusisberg	1
	Seminar Kraftwerksleitung	1 1/2 Tag	Wylihof	8
	SGK-Herbstseminar Advancements of Generation-III reactors and aspects of licensing	1 Tag	Zürich	3
	Tagung "Wissensmanagement: Quo Vadis?"	1 Tag	Zürich	1
	WANO Site Managers Seminar 2007	2 Tage	Paris (F)	1
10.4	Betrieb			
	Ausbildung Umbau Hauptkühlwasser	4 h	KKM	45
	GSKL ERFA-Gruppe MMI Mensch-Maschine-Interface, Erfahrungsaustausch und Projekte	1 Tag	KKM	1
	PI-Klausuren Erfahrungsaustausch und Diskussion von betrieblichen Belangen (3 Klausuren)	12 h	KKM	6

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Simulatortraining 1/2007 und 2/2007 Simulator-PI und Instruktor	6 Tage	KKM	6
Spätschichtausbildung Leitung der 7 Spätschichtausbildungen	42 h	KKM	6
Sicherheitskultur BM Obligatorische Wiederholungsschulung	2 h	KKM	81
Information Anlageänderung Revision Information über durchgeführte Anlageänderungen in der Revision	1 h	KKM	6
Instruktionstage el. Anlagen	1 Tag	Kallnach	4

10.4.1 Anlagebetrieb

Ausbildung Revisionsarbeiten RG +29 m Vorschriften, Verhalten, Ladebühne, Schicht 1, 2, 3, 4, 5, 6	1 h	KKM	54
Ausbildung Tagesdienste KKM-Weisungen, SL Sitzungen, Anlageänderungen, Projekte und Diverses	3 h	KKM	16
Dieselanlagen im KKM Allgemeine Grundlagen über die im KKM eingesetzten Notstromdiesel 90 und 190	1 Tag	KKM	29
Fachtechnische Besichtigung Erfahrungsaustausch und zur Wissenserweiterung Besichtigung KKB	1 Tag	KKB	4
Führungsseminar für Schichtleiter Methodische Kompetenz fördern	3 Tage	Meisterschwanden	7
Grundlagen IBFS-Absicherung	1 1/2 Tage	KKM	3
Information Anlageänderung Revision Information über durchgeführte Anlageänderungen in der Revision	1 h	KKM	57
Instruktion Brandmelde-Zentrale Instruktion BM-Zentrale SUSAN	1 h	KKM	30

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Kaminlifffahrer-Ausbildung Kaminlifffahrer-Ausbildung im Rahmen der allgemeinen Ausbildung	2 h	KKM	18
Kommunikationssysteme im MCR Praktische Anwendung der Kommunikationssysteme im MCR	2 h	KKM	5
Nachschulung Theoretische Nachschulung im Tagdienst	10 Tage	KKM	1
Theoretische Nachschulung auf Schicht	10 Tage	KKM	1
Nachtschichtausbildung 1/2007 Diskussion von Vorort-Anweisungen BG, MH, AG, RG, SUSAN	6 h	KKM	Schichtpersonal
Nachtschichtausbildung 2/2007 Vorbereitung auf das Simulator Retraining 1/2007	6 h	KKM	
Nachtschichtausbildung 3/2007 Betriebsvorschrift BV-AB-03, Versuchsbericht VBE-B-04/004, Aktennotiz AN-NT-04/007	6 h	KKM	
Nachtschichtausbildung 4/2007 Betriebsvorschrift BV-AB-94.1 Brandschutzanlage (Kap. 1 und 2)	6 h	KKM	
Nachtschichtausbildung 5/2007 Kondensation und Drywell, Betreuung und Ausbildung der Schichtmitarbeiter in Ausbildung	6 h	KKM	
Nachtschichtausbildung 6/2007 Vorbereitung auf das Simulator Retraining 2/2007, Betreuung, Ausbildung der Schichtmitarbeiter in Ausbildung	6 h	KKM	
Nachtschichtausbildung 7/2007 Reaktorschutz und Isolationssystem 005	6 h	KKM	
Orientierung Revisionsarbeiten Information über die wesentlichen Arbeiten während der jährlichen Revision Schichtpersonal	1 h	KKM	60
Praktischer Strahlenschutz Ergänzung und Vertiefung der praktischen SU-Kenntnisse	4 Tage	KKM	12

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Reaktorschule PSI Kurs T-36 2006			
Lehrgang für Kernkraftwerkstechniker TS			
- KA Kurse	20 Tage	KKM, KKL, KKG, KKB	1
- Praktikum II	35 Tage	KKM	1
Repetitionskurse neue MA 2007			
Ausbildung zum Vorortoperateur			
Rep. Kurs 1	4 Tage	KKM	12
Rep. Kurs 2	3 Tage	KKM	12
Rep. Kurs 3	4 Tage	KKM	12
Rep. Kurs 4	5 Tage	KKM	12
Rep. Kurs 5	3 Tage	KKM	11
Rep. Kurs 6	4 Tage	KKM	11
Rettung aus dem Lift	2 h	KKM	43
Schulung zur Rettung von Personen aus dem Lift			
Simulator Grundlagentraining			
- An- und Abfahren, gestörter Betrieb	21 Tage	KKM	4
- An- und Abfahren, gestörter Betrieb	25 Tage	KKM	4
Simulator Zusatztraining	1 Tag	KKM	12
Zusatztraining zur Festigung von Kenntnissen für den Normalbetrieb und den gestörten Betrieb			
Simulatortraining 1/2007	4 Tage	KKM	Schichtpersonal
Fahrsituationen aus der GAFV			
Simulatortraining 2/2007	4 Tage	KKM	
Stör- und Notfälle gemäss Ausbildungsprogramm			
Spätschichtausbildung 1/2007	6 h	KKM	Schichtpersonal
Erhaltung der Kenntnisse von Weisungen			
Spätschichtausbildung 2/2007	6 h	KKM	
Diskussionen von internen Vorkommnissen, sowie internen und externen Ereignissen			
Spätschichtausbildung 3/2007	6 h	KKM	
Diskussionen von internen Vorkommnissen sowie internen und externen Ereignissen			
Spätschichtausbildung 4/2007	6 h	KKM	
Betreten, Verlassen und Verhalten in der kontrollierten Zone			
Spätschichtausbildung 5/2007	6 h	KKM	
Repetition Stör- und Notfalleinweisungen, Ausbildung RG+29m Ladebühne, Kastenmessung IBIS			

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Spätschichtausbildung 6/2007 Änderungen in der GAFV, ausgeführte AÄÄ in der Revision, Übersicht Tech. Spez.-Änderungen, Bildänderungen im PVS, Übersicht VP in der Revision	6 h	KKM	Schichtpersonal
Spätschichtausbildung 7/2007 Diskussion von Vorkommnissen und internen Ereignissen	6 h	KKM	
Spätschichtausbildung 8/2007 Diskussion von Vorkommnissen, Diskussion von internen Ereignissen	6 h	KKM	
Strahlenschutz Wiederholungskurs (obligatorisch)	2 h	KKM	67
SWR Kurs 2007 Vertiefen und ergänzen der anlagespezifischen Grundausbildung	15 Tage	KKM	2
Theorie und Praxis neue BE-Ladebühne Schulung zur Bedienung der neuen BE-Ladebühne	1/2 Tag	KKM	Schichtpersonal
Vorbereitung Lizenzprüfungen			
- Theorie Strahlenschutz	1/2 Tag	KKM	11
- Praktischer Strahlenschutz	1/2 Tag	KKM	11
- BSA, BNA, transientes Verhalten	2 Tage	KKM	11
- Vorschriften und Reglemente	2 Tage	KKM	11
- Simulator, Information/Kommunikation	2 Tage	KKM	11
- Simulator Teamtraining	1 Tag	KKM	11
Vorort-Einsatz Anlageoperateure und SE Vorort-Einsatz während Simulatortraining	1 Tag	KKM	34
WANO-Seminar Betriebliche Entscheidungsfindung	2 Tage	KKB	1
Wiederholungsschulung Anlage-Operateure Ausbildungsinhalte gemäss Ausbildungsprogramm	1 1/2 Tage	KKM	37
Vorbereitung auf VP-BM-07/009 (Abblasetest)	3 h	KKM	10

10.4.2 Betriebsausbildung

GSKL Arbeitsgruppe MTW Erfahrungsaustausch im Bereich Mensch-Technik-Wechselwirkung	1 Tag	Würenlingen	1
---	-------	-------------	----------

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Ausbildung Tagesdienste KKM-Weisungen, SL Sitzungen, Anlageänderungen, Projekte und Diverses	3 h	KKM	2
Einführungskurs neue MA 2007 Organisation und Durchführung	10 Tage	KKM	3
GSKL ERFA-Gruppe MMI Mensch-Maschine-Interface, Erfahrungsaustausch, Projekte	1 Tag	KKM	1
GSKL-ERFA Gruppe Ausbildung - Erfahrungsaustausch Schulung CH-KKW, Technikerschule am PSI, Koordination diverser Kurse, Information HSK	1 Tag	KKB	1
- Klausurtagung Zofingen	2 Tage	Zofingen	2
- Besprechung Diplomprüfungsarbeiten	1 Tag	KKM	1
- Besprechung Entwurf HSK-Richtlinie B-10	3 Tage	KKB, KKL, KKG	1
Information Anlageänderungen Revision 2007	1 h	KKM	1
Instruktion Simulatorbedienung Bedienung der Simulator-Instruktorstation, Eingabe von Betriebsstör- und Notfallszenarien, Übungsszenarien vorbereiten und überprüfen	5 Tage	KKM	3
KA Kurs 2007 Organisation und Durchführung	5 Tage	KKM	2
Kaminliffahrer-Ausbildung Ausbildung im Rahmen der allgemeinen Ausbildung	2 h	KKM	1
LernBar Seminar "Bewegung für den Kopf"	2 Tage	Beatenberg	1
Rep. Kurse neue MA 2007 Organisation und Durchführung Rep. Kurs 1 bis 6	25 Tage	KKM	1
Simulator Grundlagentraining Organisation und Durchführung	32 Tage	KKM	2
Simulator-Praktikum Praktikum Studenten ETH Zürich	1 Tag	KKM	1
Simulatortraining 1/2007 Organisation und Durchführung	15 Tage	KKM	3

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Simulatortraining 2/2007 Organisation und Durchführung	24 Tage	KKM	3
SWR Kurs 2007 Organisation und Durchführung	15 Tage	KKM	2
VSE-Prüfungskommission Prüfungskommissions-Sitzung KKW-Anlageoperateur	1/2 Tag 1/2 Tag	Aarau KKM	1 1
Wiederholungsschulung Anlageoperateur Organisation und Durchführung	6 Tage	KKM	2

10.5 Maschinentechnik

Sicherheitskultur MM Obligatorische Wiederholungsschulung	3 h	KKM	12
Sicherheitskultur Beispiele für gute Sicherheitskultur	3 h	KKM	25

10.5.1 Konventionelle Maschinentechnik

Beurteilung von Werkstoffschäden Beurteilung von Werkstoffschäden als Grundlage zur Qualitätsverbesserung	2 Tage	Winterthur	1
Brandschutz im Betrieb Brandschutz im Betrieb	1 Tag	Zürich	2
Lehrgang Brandschutz CFPA Lehrgang Brandschutz ; Ausbildung zum Brandschutzfachmann CFPA	16 Tage	Zürich	1
SIA-Normen und SWKI-Richtlinien	1/2 Tag	Luzern	1

10.5.2 Turbinenanlagen

Betriebsauswuchten von Rotoren Grundlagen der Schwingungsmessung von Rotoren im eingebauten Zustand	2 Tage 2 Tage	Bad Brückenau (D) Hofenstetten (D)	1 1
--	------------------	---------------------------------------	--------

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Fachingenieurkurs F-4 Kerntechnikausbildung für Fachingenieure der Kernkraftwerke	26 Tage	PSI	1
VSE/BBT Berufsprüfung Experteneinsatz Abschlussprüfung	2 Tage	KKB	1

10.5.3 Mechanischer Unterhalt

Ausbildung BE-Mast ausbauen Korrektes ausbauen Teleskopmast	1/2 Tag	KKM	4
Bedienung der Ladebühne Fahren der Ladebühne	1/2 Tag	KKM	4
Befestigungstechnik Neuste Forschungsergebnisse	1 Tag	Zürich	1
Böhler-Schweisstagung Fertigungs- und Reperaturschweissungen	5 Tage	Hamm (D)	2
Burgmann Kraftwerke II Inbetriebnahme und Reparatur von Dichtungen	3 Tage	Wolfratshausen (D)	4
Chef-Kompetenzen, Grundlagen	2 Tage	Beatenberg	2
Diamantseilsäge Bedienung der Diamantseilsäge	1 Tag	KKM	5
Düsenkurs Kennen lernen neuer Reinigungssysteme	1/2 Tag	Giswil	3
Eindringprüfung Eindringprüfung PT1	3 Tage	Winterthur	2
Elektro Forum Informationsaustausch	1 Tag	Bern	2
Erfahrungsaustausch mit anderen KKW's KKG, KKL, KKB, KKM	1 Tag	KKM	5
Erfahrungsaustausch Schlosserei Erfahrungsaustausch mit anderen Kraftwerken	1 Tag	KKL	4

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Flansch und Dichtungen Korrektes anziehen der Flansche richtiges auswählen der Dichtungen	1/2 Tag	KKM	20
Gefahrenstoff-Handling Umgang mit gefährlichen Gütern am Arbeitsplatz	1/2 Tag	Bern	3
Gefahrenstoff-Handling am Arbeitsplatz Zeigt die Gefahren anhand von Demonstrationen auf.	1/2 Tag	Köniz	3
Handhebezeuge Ausbildung zur befähigten Person für die Prüfung von Handhebezeuge	2 Tage	Frankfurt (D)	2
Hilti Kurs Ankermontage im KKW Planungs und Überwachungskurs für Hilti Dübel	1 Tag 1 Tag	Adliswil Adliswil	10 4
Ilmax Armaturenausstellung	1 Tag	Basel	5
Innovative Maintenance Neueste Methoden für: Know-how Erhalt sowie vorbeugende und planbare Instandhaltung	3 Tage	Frankfurt (D)	2
Kraftwerke-Technologie, Kosten, Umwelt Thesen zur Wirtschaftlichkeit und ökologischen Auswirkungen	1 Tag	Bern	1
Sichtprüfung Lernen der Richtlinien für die Zerstörungsfreie Prüfung.	5 Tage	Winterthur	2
Swagelok Seminar Swagelok Fitting-Sicherheitsseminar	1Tag	Niederrohrdorf	7
Swissbau Neue Erkenntnisse über Werkzeugmaschinen	1 Tag	Basel	11

10.5.4 Nuklearmaschinentechnik

Basiskurs AUMA Stellantriebe Grundlagen der AUMA Stellantriebe	1 Tag	Müllheim (D)	1
Grundlagen Stellantriebs-Steuerungen	1 Tag	Müllheim (D)	1
Bruchmechanik	2 Tage	KKM	2

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
EPRI BWRVIP Inspection Focus Group und Assessment Committee Meeting	2 1/2 Tage	Colorado Springs (USA)	1
Fachingenieurkurs F-4 Kerntechnikausbildung für Fachingenieure der Kernkraftwerke	26 Tage	PSI	2
KKM/KKL/SVTI/IVVI-Training IVVI Procedure & Standards Review, Camera & Recording Equipment	3 Tage	San Jose (USA)	2
Neue BE-Ladebühne Theorie und Praxis neuer BE-Ladebühne	4 h	KKM	2

10.6 Überwachung

10.6.1 Strahlenschutz

Ausbildung zum Dekont-Reiniger Theoretische und praktische Ausbildung zum Dekont-Reiniger	5 Tage	Freudenstadt (D)	1
Ausbildung zum Strahlenschutz-Assistent Ausbildung zum Strahlenschutz-Assistent und Vorkurs für Strahlenschutz-Fachkräfte	10 Tage	Würenlingen	1
Effiziente Kanalreinigung Effiziente, ökonomische und ökologische Kanalreinigung	1 Tag	Giswil	1
Erhaltung der Fachkunde für SU-Beauftragte in KKW Fortbildungsveranstaltung für Strahlenschutzbeauftragte in Kernkraftwerken	3 Tage	Karlsruhe (D)	1
Fachberater der Katastrophenschutzleitung Fortbildung für Fachberater der Katastrophenschutzleitung in Bezug auf den neuen Leitfaden	2 Tage	Karlsruhe (D)	1
Kurse für Reinigung und Werterhaltung Diverse Kurse in Gebäudereinigung			
- Arbeitssicherheit	1 Tag	Münchwilen	1
- ABC der Reinigung	2 Tage	Schönbühl	1
- Gebäudereinigung	3 Tage	Schönbühl	1

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Schulung Personenendmonitore Externe Schulung im Hause des Lieferanten Vorstellen neuer Personenendmonitore	3 Tage	Hamburg (D)	1
SSI Fachtagungen Fachtagungen im Bereich der Arbeitssicherheit und Brandschutz im Betrieb	1 Tag	Zürich	1
Strahlenschutzschule PSI Diverse Kurse im Bereich Strahlenschutz und Gefahrguttransport Klasse 7 Ausbildung zur Strahlenschutzfachkraft	70 Tage	Würenlingen	1
VSE/BBT Berufsprüfung Experteneinsatz Abschlussprüfung	2 Tage	KKB	1
Weiterbildung lizenziertes SU Personal	2 Tage	Würenlingen	3
Weiterbildung Strahlenschutzassistenten	1 Tag	Würenlingen	1

10.6.2 Physik

10th Annual Europ. Nuclear Fuel Management Seminar	4 Tage	Zürich	1
Arbeitssicherheit AUG-Organisation KKM, praktische Umsetzung	1/2 Tag	KKM	1
Ausbildung neuer Mitarbeitenden im Ressort PH TIP- und LPRM-Kalibrierung/Kernüberwachung/IV Curves/Ressortbesuch in RA, CH	19 Tage	KKM	1
BWR-OG Teilnahme am int. Erfahrungsaustausch zwischen den KKW's	2 Tage	KKL	2
COPAC-32 Fuel Performance Seminar	3 Tage	KKB	1
Core and Fuel Design Process Training	10 Tage	Wilmington (USA)	1
Einblick in das Ressort KB Organisation und Aufgaben kennen lernen	1/2 Tag	KKM	1

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Einblick in das Ressort Strahlenschutz mit Anlagerungsgängen im RG und MH	1 Tag	KKM	1
F1 Führungskompetenz 1 Erarbeiten von Fallbeispielen, praxisnahe Annäherung an Führungswerkzeuge	2 Tage	Beatenberg	1
K1 Grundlagen der Kommunikation	2 Tage	Appenberg	1
Kalte Kritikalitätstests am Simulator	1/2 Tag	KKM	3
Lernbar: Sich selbst und andere führen "Führungsinstrumente"	1 1/2 Tage	Oberhofen	1
TUG General Meeting Brennstoff- und Kernauslegungsdiskussion	2 Tage 3 Tage	Leuve (B) Vlissingen (NL)	1 1

10.6.3 Chemie

Anorganica Elementbestimmung mittels ICP und AAS	1 Tag	Schönbühl	1
Anwendung EKG, NWG, Vertrauensgrenzen Workshop DIN 25482 und ISO 11929	1 Tag	Karlsruhe (D)	1
Condensate Polishing Workshop EPRI Workshop zur Kondensatreinigung	3 Tage	Palm Springs (USA)	1
EBWR-Forum 3. Expertenmeeting TI#04 SCC/Water Chemistry	2 Tage	Offenbach (D)	1
Excel-Basiskurs Einführungskurs in Excel	2 Tage	Bern	1
IC-Troubleshooting Wartung und Fehlerbehebung	1 Tag	Herisau	3
Neues aus Chemie (ILMAC) Neue Gerätetechnik und Anwendungen	1 Tag	Basel	3
Radioisotopenkurs	14 Tage	Karlsruhe (D)	1

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Seminar LWR Coolant Chemistry Wasserchemie in Leichtwasserreaktoren	2 1/2 Tage	Valencia (E)	1
Société Française d'Énergie Nucléaire Aspects environnementaux de l'exploitation des installations nucléaires: retour d'expérience	2 Tage	Paris (F)	1
VGB Arbeitskreis "SWR Chemie" 47. Sitzung des Arbeitskreises SWR-Chemie	2 Tage	KKL	1
VSE/BBT Berufsprüfung Experteneinsatz Abschlussprüfung	2 Tage	KKB	1
Word-Basis	4 Tage	Bern	1

10.6.4 Radioaktive Abfälle

Kraftwerksanlagen-Kurs Überblick über die KKM Siedewasserreaktor-Anlage	5 Tage	KKM	1
---	--------	-----	---

10.7 **Elektrotechnik**

Ausbildung Notfallschulung innerhalb der Elektrotechnik	1 h	KKM	16
Kaderanlass Elektrotechnik Ressortleiter und Ressortleiterstellvertreter der Abteilung Elektrotechnik	1 1/2 Tage	Worben	8
EM-Info Informationsaustausch in der Abteilung Elektrotechnik	3 h	KKM	33
First Certificate Ausbildung zum First Certificate	62 h	Bern	1
Schulung BE Lademaschine Instandhaltungsschulung für die Mitarbeiter der Abteilung Elektrotechnik	1 Tag	KKM	6
QM-Schulung innerhalb der Elektrotechnik	2 h	KKM	5
Sanitätsausbildung Abteilung EM	4 h	KKM	31

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
VSE/BBT Berufsprüfung Experteneinsatz Abschlussprüfung	2 Tage	KKB	1

10.7.1 Starkstrom- und Steuerungstechnik

BKW Instruktionstage 2007 - Erste Hilfe - Persönlichkeitsbildung - Verhalten in Elektrischen Anlagen	1 Tag	Kallnach	13
Forum für Elektrofachleute Einblick in ausgewählte Themen der NIN2005 und in allgemeine Installationsfragen	1 Tag	Bern	2
INELTEC 2007 Fachmesse für industrielle Elektronik, Energie, Installationstechnik, Gebäudemanagement, Licht und Beleuchtungstechnik.	1 Tag	Basel	5
Info- und Bestellsystem via Internet EM-Bestellsystem im Internet kennen lernen	2 h	Bern	1
Informationstagung für Betriebselektriker 2007 Weiterbildung betreffend Aufgaben, Pflichten und Verantwortung sowie Information über den neuesten Stand der Technik (Vorschriften)	1 Tag	Bern	2
Praxis-Event für Elektrofachleute Isolationsmessungen, Kurzschlussstrommessungen, Drehfeldprüfung, Schutzleiterprüfung, Protokollierung und Erste Hilfe	1 Tag	Zollikofen	2
PROFIBUS Projekt-Training Grundlagen für die effiziente Anwendung von PROFIBUS im KKM	2 Tage	Reinach BL	1
Theorie und Praxis neue BE-Ladebühne	1 Tag	KKM	2
Workshop PIR Melder Grundlagewissen für die Planung und Installation von Bewegungs- und Präsenzmeldern	3 h 3 h	Ostermundigen Thun	1 2

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
10.7.2 Mess- und Regeltechnik			
Aktuelle Messtechnik Möglichkeiten und Grenzen moderner Messgeräte und -verfahren	1 Tag	Wohlen	2
Creative Day Ideenfindungsprojekt "Messtechnik 2015"	1 1/2 Tage	Biel	1
Datenanalyse mit NI DIAdem 10.1 Effizientes verwalten und verarbeiten elektronisch erfasster Messdaten	1 Tag	Ennetbaden	1
Elektrische Automatisierungstechnik SPS/IPC/DRIVES Messe	3 Tage	Nürnberg (D)	2
GE/Reuter Stokes Conference NUMAC Application; Sensortechnik	4 Tage	Madrid (E)	1
Hipath 4000 V3.0 IP-Phone; Netzwerktechnik; Hipath 4000 Delta V2.0 / V3.0	3 Tage	Belp	2
Kalibrier- und Reporting Seminar MET/CAL Seminar "REPORT WRITING" Kurs 3	3 Tage	Dietikon	1
Konzeptionelles Arbeiten Effizient fundierte Entscheidungsgrundlagen	2 Tage	Walkringen	1
MATLAB Fundamentals & Programming Theoretische und praktische Einführung in die höhere Programmiersprache MATLAB	2 Tage	Bern	1
NI DIAdem Advanced Automatisierung von Anwenderaufgaben mit den verschiedenen DIAdem Modulen unter Nutzung von Visual Basic Script	2 Tage	Ennetbaden	1
NI DIAdem Basics Verwalten und Durchsuchen von Messdaten NI DIAdem Basics Kurs	3 Tage	Ennetbaden	1
NI LabVIEW 8.5 Parallele Anwendungsabarbeitung mit LabVIEW 8.5 und Multicore-Systemen	1 Tag	Baden	1
Praxis-Seminar Druckmesstechnik Anwendung moderner Verfahren und Geräte in der mech. Druckmesstechnik	1 Tag	Gelfingen	2

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Praxis-Seminar Prüf Kalibriertechnik Anwendung moderner Verfahren und Geräte in der Prüf - und Kalibriertechnik	1 Tag	Gelfingen	2
Praxis-Seminar Temperaturmesstechnik Anwendung moderner Verfahren und Geräte in der mech. und elektr. Temperaturmesstechnik	1 Tag	Gelfingen	3
PROFIBUS Projekt-Training Grundlagen für die effiziente Anwendung von PROFIBUS im KKM	2 Tage	Reinach	2
Sicherheitsseminar Sichere und korrekte Verarbeitung von Swagelok-Verschraubungen	1 Tag	Niederrohrdorf	9
VSE/BBT Berufsprüfung Experteneinsatz Abschlussprüfung	2 Tage	KKB	1
Wartungsausbildung RADOS Funktion und Handhabung von RADOS Personenmonitoren	3 Tage	Hamburg (D)	2

10.7.3 Informatik

IT IBFS Schulung Arbeitsablauf IT IBFS Schulung Arbeitsablauf	2 h	KKM	7
New Features Oracle 10g für DBAs New Features Oracle 10g für DBAs	3 Tage	Bern	1
SNRS Securing Networks with Cisco Routers & Switches	5 Tage	Zürich	1
VirtualDay 2007 Virtualisierung von A bis Z	1 Tag	Baden	2
VMware-Kurs In diesem Hands-on Training geht es primär um die VMware ESX Server-Software.	4 Tage	Bern	2

	Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
10.8	Dienste			
	Informationsveranstaltungen DM	3 h	KKM	125
	bfu-Fachkurs	1 Tag	Bern	1
	electrosuisse-Fachkurse ATEX 137	1 Tag	Fehraltdorf	1
	Leadership-Projekt (Abteilung DM) Erstellung persönliches DISG-Verhaltensprofil und Festlegung eines Aktionsplanes	1/2 Tag 1 1/2 Tage	KKM Interlaken	18 19
	MediaSec-Fachkurs Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	1/2 Tag	Olten	1
	SGAS-Fachkurse SGAS-Fachtagung	1/2 Tag	Oerlikon	1
10.8.1	<u>Technische Dienste</u>			
10.8.2	<u>Logistik</u>			
	Grundausbildung Stiftungsrat (Stufe 1) Ausbildung für Vorstandsmitglieder der Pensionskasse BKW	2 Tage	Olten	1
	SAP Bedienungsgrundlage	1/2 Tag	BKW	1
10.8.3	<u>Betriebswache</u>			
	Ausbildung I / 2007 Aus- und Weiterbildung der BW	3 Tage	KKM	38
	Ausbildung II / 2007 Aus- und Weiterbildung der BW	2 Tage	KKM	38
	Ausweis-, Personen- und Fahrzeugprüfungen Ausbildung durch das GWK	1 Tag	KKM	39
	Diensthunde Ausbildung Beurteilung von Jagd- und Stöbertriebverhalten von Schutzhunden	2 Tage	Schöffland	1

Kurs / Beschreibung	Dauer	Kursort	Anz. Teilnehmer
Eigenschutzkurs Instruktorenkurs für IPH-Ausbilder	4 Tage	Ittigen	1
Fachmann für Sicherheit und Bewachung Aus- und Weiterbildung im Bereich Sicherheit und Bewachung	21 Tage	Zollikofen	2
Führungsausbildung Kurs "Führung in ausserordentlichen Situationen"	4 h	KKM	16
KKW - Ausbilderkurs Ausbildung der KKW-Ausbildner an der IPH	10 Tage	Hitzkirch	1
PR 24 Instruktorenkurs Aus - und Weiterbildung zum PR 24 Instruktor	3 Tage	Oensingen	4
Schiessinstruktorenkurs Ausbilderkurs für KKW- Schiessinstruktoren	3 Tage	Oensingen	2
Strahlenschutz Wiederholungskurs (obligatorisch)	2 h	KKM	40

10.9 Prüfungen

10.9.1 Betrieb

Diplomprüfung Kernkraftwerkstechniker HF Schriftliche und mündliche Prüfungen an der Reaktorschule PSI	5 Tage	Würenlingen	1
Prüfung Simulator-Grundlagentraining Teillizenz Praktische Operateuraufgaben	4 h	KKM	8
Prüfung SWR-Technologiekurs Teillizenz Systemtechnik	1 Tag	KKM	2
Prüfungen Vorortoperateure Zwischenprüfung Prüfung Radwaste-Abgaben	1/2 Tag 1/2 Tag	KKM KKM	12 12
Prüfungen Zulassungsprüfungen Zulassungsprüfung unter Aufsicht der HSK	1/2 Tag	KKM	11
Prüfungsarbeit Technikerschule Diplomprüfungsarbeit T-36 Wärmebilanz des KKM-SWR beim Normalabfahren	7 Tage	KKM	1

<u>Kurs / Beschreibung</u>	<u>Dauer</u>	<u>Kursort</u>	<u>Anz. Teilnehmer</u>
10.9.2 <u>Strahlenschutz</u>			
Strahlenschutzschule PSI Diverse Kurse im Bereich Strahlenschutz und Gefahrguttransport Klasse 7 - Prüfung für Beauftragte Personen der Transporte	1 Tag	Würenlingen	1
10.9.3 <u>Elektrotechnik</u>			
Prüfung First Certificate	1 Tag	Bern	1

11 PERSONAL

11.1 Personalentwicklung

11.1.1 Organisation

Es wurden keine Änderungen in der Organisation vorgenommen.

11.1.2 Personalbestand

Per Ende 2007 waren 310.45 Vollzeitstellen mit 320 Personen besetzt. Zur Kompensation der im Verlauf des Jahres 2007 erfolgten Austritte und Pensionierungen wurden im Berichtsjahr insgesamt 30 Mitarbeitende neu angestellt.

Die mittelfristige temporäre Überschreitung des Sollbestandes ist auf das Bereitstellen der altersbedingten Ablösung des Betriebspersonals zurückzuführen. Dieser Aspekt der langfristigen Personalpolitik wird weitergeführt.

Der Personalbestand 2007 (Dezember) und die Veränderung im Berichtsjahr sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Im Hinblick auf den langfristigen Betrieb der Anlage wurde eine Erhöhung des Personalbestandes von der Unternehmensleitung genehmigt.

11.1.3 Austritte

Im Berichtsjahr wurden achtzehn Austritte registriert. Zehn Personen wurden pensioniert. Acht reichten die Kündigung ein.

11.1.4 Ein- und Austritte Kader

Eintritte Kader: 2

Austritte Kader: 1

Abteilung	Bestand 31.12.07		Eintritte	Austritte	
	Personen	Vollzeit		Pensionierung	Kündigung
Kraftwerksleitung	12	11.10	3	2	1
Betrieb	87	87	11	1	1
Maschinentechnik	57	56.30	1	2	-
Überwachung	39	36.20	3	1	2
Elektrotechnik	41	41	6	2	2
Dienste	84	78.85	6	2	2
Total	320	310.45	30	10	8

11.2 Langfristige Personalentwicklung

Dank frühzeitiger Ersatzanstellungen wird sowohl der Wissenserhalt als auch die Einführung moderner Arbeitsmethoden in der Organisation sichergestellt. Unter Berücksichtigung der Pensionierungen und der erfolgten Ersatzanstellungen bleiben die Veränderungen des Personalbestandes vergleichsweise klein.

Jahr	Bestand 31.12.07		Austritte und Pensionierungen	Austritte und Pensionierungen in % des Bestandes
	Personen	Vollzeit		
1997	292	286.8	6	2.1
1998	291	286.3	8	2.8
1999	289	283.75	8	2.8
2000	284	276.95	17	6.1
2001	294	286.50	22	7.7
2002	295	287	18	6.3
2003	305	296	10	3.4
2004	302	293	18	6.1
2005	300	290	16	5.5
2006	304	295	8	2.6
2007	320	310.45	18	5.8

11.3 Lizenziertes Personal

Funktion	Minimalbestand	Bestand 31.12.07	Neue Lizenzen	Austritte Lizenzierte
Pikettingenieure	5	7	-	-
Schichtleiter	6	11	1	-
A-Operateure	6	9	2	2
Reaktoroperateure	6	13	8	1
Total	23	40	11	3

11.4 Lizenziertes Strahlenschutzpersonal

Funktion	Sollbestand	Bestand 31.12.07	Neue Lizenzen	Austritte Lizenzierte
Strahlenschutzsachverständige	3	3	-	-
Strahlenschutztechniker	6	4*	-	1
Strahlenschutzfachkräfte	5	6	-	-
Total	14	13	-	1

12 BRANDSCHUTZ, AUG, SANITÄT

12.1 Brandschutz

In allen Gebäuden im KKM ist ab 1. Januar 2008 das Rauchen untersagt, ausser an den dafür vorgesehenen Standorten. Es wurden Raucherzonen sowie Raucherkabinen an geeigneten Standorten eingerichtet.

Die Inspektionen und Funktionskontrollen der Brandmelde- und Löschanlagen erfolgte gemäss den Prüfvorschriften. Alle Anlagen waren stets einsatzbereit. Die Ergiebigkeit der Wasserversorgung wurde durch die vom PIZ vorgegebenen Mindestabströmdrücke überprüft.

Die Inspektion der Halonlöschanlagen erfolgte gemäss den Prüfvorschriften. Alle Anlagen waren stets einsatzbereit.

Die Feuerlöscher wurden revidiert und kontrolliert.

Die Anforderungen der Anlage bezüglich Brandschutz sind erfüllt.

12.2 Betriebsfeuerwehr

Die Betriebsfeuerwehr KKM setzte sich Ende 2007 aus total 83 Mitgliedern zusammen. (61 Mannschaft, 13 Gruppenführer, 6 Offiziere, 2 Vizekommandanten und 1 Kommandant).

Einsätze

Infolge starker Niederschläge und dem damit verbundenen Anstieg des Aarewasserstandes wurde die Feuerwehr-Ersteinsatzgruppe am 8. August 2007 präventiv alarmiert.

Die gesamte Betriebsfeuerwehr und die Berufsfeuerwehr der Stadt Bern mussten während des ganzen Jahres nie alarmiert werden. Es wurden auch keine Fehlalarme, welche eine Alarmierung der Betriebsfeuerwehr KKM zur Folge gehabt hätten, verzeichnet.

Übungsdienst

Die Betriebsfeuerwehr KKM führte 2007, 7 Übungsblöcke à 3 Übungen mit folgenden Schwerpunkten durch:

- Effiziente Zusammenarbeit mit dem Strahlenschutz und der Betriebssanität KKM
- Sicherer Umgang mit den Einsatz- und Löschgeräten (Atemschutzgeräte, Motorspritze, Anhängeleiter)
- Korrekte Handhabung der Bergungshilfsmittel für Schacht- und Liftrettungen

Im Rahmen von Atemschutz-Einsatzübungen im Reaktorgebäude, Maschinen- und Pumpenhaus sowie anlässlich von Intensivtrainings im Ausbildungszentrum für Sicherheit in Büren wurde der Feuerwehreinsatz unter realen Bedingungen geübt.

Der Feuerwehr-Stosstrupp führte zwei Übungsblöcke à sechs Übungen mit folgenden Schwerpunkten durch:

- Handhabung der Atemschutz- und Fluchtgeräte
- Erfüllen der Aufgaben des Ersteinsatzelements

Überprüfungen

Anlässlich der Einsatzübung vom 27. November 2007 wurde eine Inspektion durch den zuständigen Inspektor der GVB (Gebäude Versicherung des Kanton Bern) durchgeführt.

Ausbildung

Detaillierte Angaben über die Ausbildung befinden sich im Kapitel "10.2.1 Betriebsfeuerwehr".

Zur Förderung der Zusammenarbeit und des Erfahrungsaustausches, wurden im Mai 2 fachtechnische Exkursionen zur Berufsfeuerwehr Bern organisiert.

Im Rahmen der periodischen Sicherheitsausbildung des Personals wurden 250 Mitarbeiter an der praktischen Handhabung von Kleinlöschgeräten (Löschdecke, Handfeuerlöscher) und am Fluchtgerät "SAVER" ausgebildet.

Allen neu eingetretenen Mitarbeitern wurde die Organisation der Betriebsfeuerwehr KKM und das Verhalten im Ereignisfall vermittelt.

Alle Offiziere besuchten den eintägigen Weiterbildungskurs "Einsatzleiter am Feuer".

12.3 AUG

Im Rahmen des AUG Ziels „Wir halten uns fit for duty“ hat eine Arbeitsgruppe folgende Anlässe und Aktionen organisiert:

- Vorbereitung und Durchführung eines Veloausflugs nach Rivaz im Waadtland
- Durchführung Kurs Nordic walking
- Aktion "Höre auf Dein Herz" mit Pulsuhren und Velo-Computer
- Aktion "Sicher durch Sichtbarkeit" mit Reflektoren und Beleuchtung

12.4 Unfallstatistik

Betriebsunfälle (BU)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Norm BU	2	9	4	4	6	2	3	6	1	4
Bagatell BU	8	8	8	7	9	14	12	14	4	2
Total BU	10	17	12	11	15	16	15	20	5	6
Ausfall Arbeitsstunden	399	919	450	564	587	239	270	380	995	872

Zwei nicht unmittelbar durch den Arbeitsprozess bedingte Unfälle im März 2007 mit Knieverletzungen und anschliessender langwierigen Heilungsphase verursachten 540 Ausfallstunden. Zu Beginn August 2007 ereignete sich ein Blitzunfall, der trotz einer Ausfallzeit von 156 Stun-

den verhältnismässig glimpflich ausgegangen ist. Ende August 2007 rutschte ein Mitarbeiter von einer Steiltreppe und verletzte sich am Rücken.

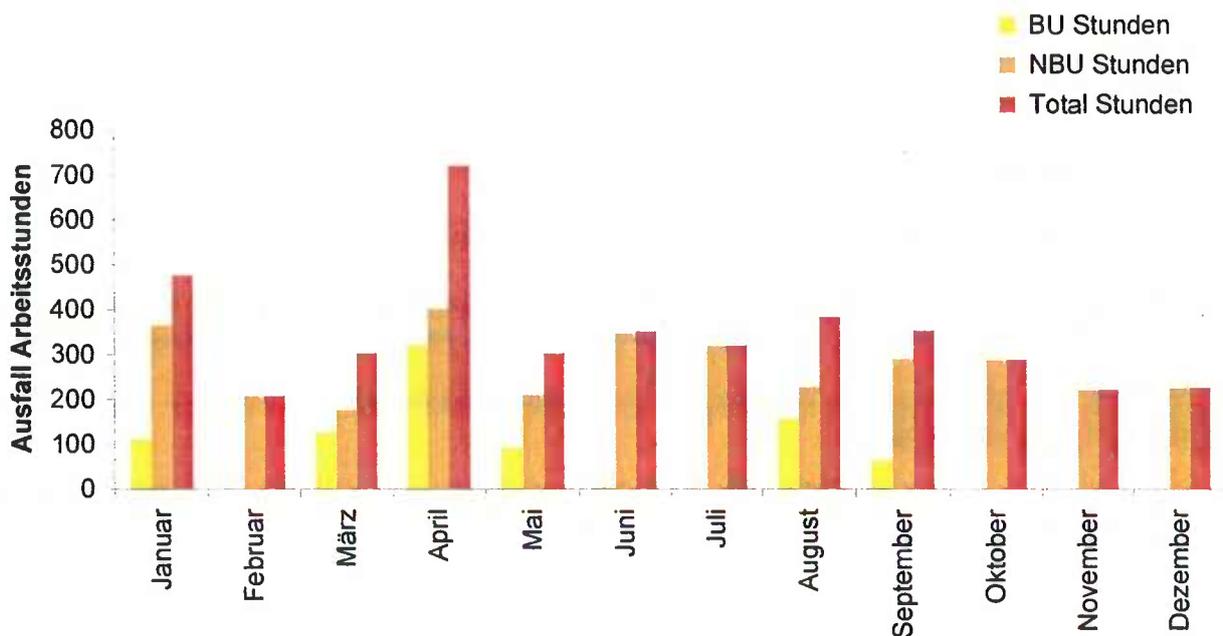
Ein BU-Ereignis mit total 113 Stunden Ausfallzeit ist auf die Nachbehandlung eines im Jahr 2006 stattgefundenen Unfalls zurückzuführen.

Nichtbetriebsunfälle (NBU)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Norm NBU	18	19	19	14	10	12	12	11	14	10
Bagatell NBU	33	30	20	30	31	27	27	23	17	30
Total NBU	51	49	39	44	41	39	39	34	31	40
Ausfall Arbeitsstunden	2'938	3'179	5'717	4'739	2'673	3'953	4'255	2'687	3'515	3'140

Von den NBU-Ereignissen mit Ausfallstunden beanspruchten vier Fälle 2/3 der totalen Ausfallzeit. Ein Motorradunfall führte zu einer Ausfallzeit von 807 Stunden.

Ein NBU-Ereignis mit total 532 Stunden Ausfallzeit ist auf eine Nachbehandlung eines im 2006 stattgefundenen Unfalls zurückzuführen.



12.5 Sanitätsdienst

Die Betriebssanität KKM setzte sich Ende 2007 aus total 9 Mitglieder zusammen.

Es wurden sieben Übungen mit folgenden Schwerpunkten durchgeführt:

- Zusammenarbeit mit der Betriebsfeuerwehr und dem Strahlenschutz (Instruktions- und Einsatzübungen)
- Chemienotfall (neues Chemikaliengesetz)
- Sicherer Umgang mit technischen Hilfsmittel

12.5.1 Einsätze

Im Laufe des Jahres wurden insgesamt 63 Personen durch das Sanitätspersonal behandelt. Sechs Personen (Eigen- und Fremdpersonal) wurden ärztlich behandelt.

12.5.2 Materialbeschaffung

Bei sämtlichen Vorort-Augenspülstationen wurde die Spülflüssigkeit ersetzt.

12.5.3 Überprüfungen

Im Rahmen der KKM-Sanitätsübung vom 23. Oktober wurde eine angemeldete, ergebnisorientierte Inspektion der Betriebssanität durch die HSK vorgenommen.

Der jährliche Informationsaustausch mit dem Betriebsarzt sowie die Kontrolle des Betriebs-sanitätszimmers erfolgte Ende Oktober.

12.5.4 Ausbildung

Detaillierte Angaben über die Ausbildung sind im Kapitel 10 zu entnehmen.

Zur Förderung der Zusammenarbeit und des Erfahrungsaustausches, wurde im Monat März und April mit der Sanitätsmannschaft einer externen Firma zwei Weiterbildungstage organisiert.

Sämtlichen neu eingetretenen Mitarbeitern wurde die KKM-Sanitätsorganisation und das Verhalten bei Unfall vermittelt.

Mit dem gesamten Personal der Abteilung Elektrotechnik und dem Ressort Betriebswache wurde eine Erste-Hilfe-Weiterbildung durchgeführt.

13 RÜCKFLUSS AUS EXTERNEN ERFAHRUNGEN

Im Berichtsjahr wurden total rund 500 externe Vorkommnisse untersucht. In nachstehender Tabelle sind nur die Vorkommnisse aufgenommen, für die zum einen eine Relevanz für das KKM festgestellt wurde und die zum anderen im Berichtsjahr abgeschlossen wurden. Bei den Vorkommnissen mit Relevanz für das KKM wurden von den zuständigen Ressorts entsprechende Massnahmen abgeleitet und umgesetzt (s. Tabelle).

Bericht Nr.	Anlage, Typ	Vorkommnis	KKM Massnahmen
EXT-BM-06/017 GE SIL 657	BWR (USA)	Pulsationsdämpfer zu Dreikolbenpumpe	Pulsationsdämpfer werden im KKM regelmässig überprüft.
EXT-BM-06/018 MER ALT 06-094	Dresden Unit 3	Gleitringdichtung Reaktor-umwälzpumpe	Keine Anschaffung der fehlerhaften Gleitringdichtungen.
EXT-BM-07/001 MER ATL 06-448	Peach Bottom 2	Erhöhte Dosisleistung an Frischdampfleitungen nach NMC Einspeisung	Keine besonderen Massnahmen erforderlich.
EXT-BM-07/002 MER PAR 6-001	Blayais 4	Perforation of a Pipe on a Turbine Main Steam and Drains System (GCV) steam blowdown line	Periodische Überprüfung kritischer Rohrleitungen. Geplanter Ersatz sämtlicher Sperrdampfleitungen.
EXT-BM-07/003 MER-ATL 06-482	Laguna Verde 2	Kranbewegungen ohne entsprechende Aufsicht	Keine besonderen Massnahmen erforderlich.
EXT-BM-07/004 EAR PAR 06-027 HSK-AN-6132	Forsmark 1	Verlust der externen Energieversorgung durch Kurzschluss und Nichtverfügbarkeit zweier von total vier Dieselnostromgruppen	Massnahmen in KKM internen Berichten teilweise bereits beschrieben. Ergänzungen bzgl. Kontrollen der Eigenbedarfssysteme in der GAFV.
EXT-BM-07/005 MER ATL 07-088	Gentilly 2, Kanada	H ₂ Leckage an einem Ventil der Generatorkühlung	Keine besonderen Massnahmen erforderlich.
EXT-BM-07/006 MER PAR 06/124	Oskarshamn 3, Schweden	Abschaltung eines Notstromdiesel Generators durch Überdrehzahl Fehl-auslösung	Keine besonderen Massnahmen erforderlich.
EXT-BM-07/007 SDA Mitteilung	Aarekraftwerk Thun	Taucherunfall im Aarekraftwerk in Thun	Um die Sicherheit bei Taucherarbeiten zu erhöhen wird eine detaillierte Arbeitsanweisung erstellt.
EXT-BM-07/008 MER ATL 07-071	Perry, USA	OPRM-Halbscram während des Anfahrens	Keine besonderen Massnahmen erforderlich.
EXT-BM-07/009 MER ATL 07/074	Brunswick 2, USA	OPRM-Scram im Einschleifenbereich	Keine besonderen Massnahmen erforderlich
EXT-BM-07/010 MER PAR 05/138	Cruas 4, Frankreich	Reaktorabschaltung wegen zu hoher Flussänderung in den Leistungsbereichskanälen	Keine besonderen Massnahmen erforderlich
EXT-BM-07/011 GE SIL 420 Rev.1	GE, BWR-4	Vibrations-induzierte Anzeigen in Jet Pump Sensing Lines	Visuelle Überprüfung von installierten Klammern an den Abstützungen einzelner Jetpumpen

Bericht Nr.	Anlage, Typ	Vorkommnis	KKM Massnahmen
EXT-BM-07/012 MER ATL 07-073	Perry, USA	Anstieg der Wasserstoffleckage am Generator nach einer Reaktorschnellabschaltung als Folge des Steuerluftausfalls	Keine besonderen Massnahmen erforderlich
EXT-BM-07/013 MER ATL 06/087	Belleville 1, Frankreich	5 t Last stürzte nach einem Fehler des Kabelhaltekeils am Kran im Reaktorgebäude ab	Umrüstung des Reaktorkrans
EXT-BM-07/014 Safety Information Communication SC07-08 Rev. 1 vom 10.10.2007	Japanische Siedewasser- Reaktoren (BWR)	Ungeplantes Ausfahren von Steuerstäben bei abgeschaltetem, drucklosem Reaktor	Keine besonderen Massnahmen erforderlich
EXT-BM-07/015 GEH SIL No. 173 Supplement 1 Revision 1 vom 21.09.2007	GE BWR-Anlagen	Problematik von hohen CRD-Temperaturen, speziell in bezug auf die zu erwartenden höheren SCRAM-Zeiten	Wichtigste Massnahme ist die Weiterführung der bisher sehr sorgfältig durchgeführten präventiven Instandhaltungen und Wiederholungsprüfungen am Steuerstabantriebssystem und an den Steuerstabantrieben
EXT-BM-07/016 MER ATL 07-292	Cernavoda (Rumänien)	Elektrostatische Entladung an einem Dunstabzug im Chemielabor	Keine besonderen Massnahmen erforderlich

Die Grobtriage von externen Berichten erfolgt als permanente Aufgabe und wird anschliessend in der entsprechenden Datenbank dokumentiert und an die betroffenen Stellen zur Bearbeitung weitergeleitet.

14 ERKENNTNISSE AUS DER VERFOLGUNG DES STANDES VON WISSENSCHAFT UND TECHNIK

14.1 Übersicht und Bewertung

Die Systeme, Komponenten und Bauwerke werden nach aktuellen Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik überprüft und, falls notwendig, dem neuesten Stand bewährter Technik angepasst. Die Informationsbeschaffung erfolgt über:

- Teilnahme an nationalen und internationalen Fachtagungen, Fachmessen und Symposien
- Erfahrungsaustausch zwischen den Kernkraftwerken. Das KKM ist Mitglied von verschiedenen GSKL-Arbeitsgruppen.
- Studium der Fachliteratur
- Aktualisierung der Normen und Vorschriften
- Teilnahme an Produktpräsentationen und Kursen von Herstellern und Lieferanten
- Auswertung externer Ereignisse

Ein wichtiges Element ist das Verfolgen von Ereignissen in anderen Anlagen (z.B. entsprechend WANO Mitteilungen). Sie werden auf ihre Relevanz für das KKM überprüft. Falls erforderlich, werden geeignete Massnahmen erarbeitet und umgesetzt, um ähnlichen Ereignissen im KKM vorzubeugen.

Zwei Mitarbeiter haben je an einem dreiwöchigen WANO Peer Review in europäischen Anlagen teilgenommen.

Darüber hinaus fördert, bzw. unterstützt das KKM Forschungsvorhaben. Dies geschieht auf internationaler und nationaler Ebene, zum einen durch die Teilnahme an und die Verfolgung von Forschungsprojekten und zum anderen durch den Erfahrungsaustausch mit anderen Fachgruppen. Wo es sinnvoll ist, ist das KKM auch bereit, eine führende Rolle zu übernehmen.

Das KKM hat an verschiedenen Forschungsvorhaben von GSKL, EPRI, BWR Owners Group, European BWR Forum und VGB teilgenommen.

Durch die Aus- und Weiterbildung wird das Know-how der Mitarbeitenden auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik gehalten (vgl. Kap. 10).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der Stand von Wissenschaft und Technik sowie die Betriebserfahrung in vergleichbaren Anlagen intensiv verfolgt und auf deren Relevanz für das KKM überprüft werden. Die sich daraus ergebenden Erkenntnisse fliessen in den kontinuierlichen Prozess zur Verbesserung der Sicherheit der Anlage ein und tragen wesentlich auch zur Optimierung der Aspekte Zuverlässigkeit, Umweltbelastung und Wirtschaftlichkeit bei.

14.2 Instandhaltung

Das GSKL-Fachteam Alterungsüberwachung (vgl. Kapitel 3.4 und 4.4) hat Spezifikationen erstellt (Leitfaden zur Erstellung von Steckbriefen) und entsprechende Qualifikationsabklärungen durchgeführt.

Im Berichtsjahr wurde mit den anderen Schweizer Kernkraftwerksbetreibern der Aufbau der Schweizerischen Qualifizierungsorganisation für die Qualifizierung zerstörungsfreier Prüfsysteme weiter fortgesetzt.

Die Mitgliedschaft im VGB, in der BWR Owners Group, im European BWR Forum sowie in sog. Usergruppen wie z. B. MTU-Dieselgruppe garantiert den internationalen Erfahrungsaustausch.

Dem KKM stehen die aktuellen Meldungen von WANO und wichtigen Lieferanten (z.B. GE SIL) direkt zur Verfügung. Die externen Ereignisse und Empfehlungen werden auf KKM-Relevanz hin bewertet und wenn erforderlich Massnahmen abgeleitet (vgl. Kap. 13).

Durch die Beteiligung an den EPRI Programmen BWR VIP (Vessel Internal Project) und NDE (Nondestructive Examination) Center profitiert das KKM von den Erfahrungen einer auf diesem Sektor international führenden Organisation bezüglich qualifizierter Prüftechnik, Bewertung der Befunde und Bestimmung möglicher Folgemaassnahmen. Das Alterungsüberwachungsprogramm der Reaktoreinbauten und das daraus resultierende Wiederholungsprüfprogramm wird periodisch aufgrund der BWR VIP-Empfehlungen angepasst und entspricht somit stets dem aktuellen Wissensstand.

Der Kontakt zu unserer Schwesteranlage in Spanien (Sta. M. Garoña) wurde im Betriebsjahr intensiviert (Betriebserfahrungen, Zusammenarbeit RDB-Versprödungsüberwachungsprogramm, Sanierung Kernsprühleitung). Unter anderem hat ein sehr erfahrener KKM-Mitarbeiter einen planmässigen Abfahrprozess begleitet.

Für den innovativen Beitrag zur Entwicklung des OLNLC wurde das KKM von GE mit einer Auszeichnung gewürdigt.

Das KKM ist mit seinen Erfahrungen im Bereich Frequenzanalysen, so genannte Sensortests, international anerkannt. Die KKM-Erfahrungen mit der Edelmetalleinspeisung (vgl. Kap. 8.5) sind weltweit führend und dienen zur Weiterentwicklung und Optimierung des Verfahrens auch bei der Anwendung in anderen Anlagen.

14.3 Überwachung

Über neue Erkenntnisse zum Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich von Kernbrennstoffen wird KKM durch seinen Brennstofflieferanten GNF-A, ein führender Anbieter von SWR-Brennstoffen, laufend informiert. GNF-A verfolgt international die neuesten Entwicklungen, prägt sie häufig selbst und implementiert diese in ihren Produkten und Dienstleistungen. Diese stehen dem KKM unmittelbar zur Verfügung. Für seinen Beitrag bei der Einführung des neuen Brennelementtyps GNF2 wurde KKM von GE mit einer Auszeichnung gewürdigt.

Darüber hinaus verfolgt das KKM selbständig den Stand von Wissenschaft und Technik, fördert und unterstützt Forschungsvorhaben im angemessenen Rahmen. Dies geschieht auf internationaler und nationaler Ebene, zum einen durch die Teilnahme an und die Verfolgung von Forschungsprojekten (z.B. Halden, CABRI, ALPS, swissnuclear Begleitgruppen Brennstoff und Reaktorsysteme) und zum anderen durch den Erfahrungsaustausch mit anderen Fachgruppen und Kernkraftwerken (z.B. COPAG, ZIRAT, ESB und TUG).

Hervorzuheben sind wie bereits im Vorjahr im Berichtsjahr die Aktivitäten zur Entwicklung und Einführung des neuen Brennelementtyps GNF2. Die eingesetzten GNF2 LTA wurden wiederum eingehenden Inspektionen unterzogen, die wertvolle Daten über den neuen Brennelementtyp liefern. KKM nahm aktiv an der Weiterentwicklung und Erprobung der Werkzeuge und Verfahren zur Durchführung der Inspektionen teil. Insgesamt lässt sich feststellen, dass das KKM bezüglich Brennstoff den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik umsetzt.

Auch in anderen Bereichen werden die aktuellen Entwicklungen aktiv verfolgt. Im Berichtsjahr wurden verschiedene Tagungen und Seminare zu aktuellen Themen der Kreislaufchemie und des Strahlenschutzes besucht. Ein Schwerpunkt im Bereich Chemie war die Suche nach Optimierungsmöglichkeiten für die Kondensatreinigungsanlage. Verschiedene Fragestellungen wurden direkt mit den verschiedenen Herstellern diskutiert. Durch die aktive Mitarbeit in verschiedenen Ausschüssen zum Strahlenschutz ist sichergestellt, dass die Mitarbeitenden jederzeit über aktuelle Entwicklungen auf diesem Gebiet informiert sind.

Auch auf dem Gebiet der Entsorgung verfolgt das KKM die Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Ähnlich wie bei der Brennelementbeschaffung wird KKM von seinen Lieferanten (AREVA, Sellafield Ltd., weltweit führende Unternehmen im Bereich Wiederaufarbeitung, TNI weltweit führend im Bereich Transport und Herstellung von Behältern) laufend über den Stand von Wissenschaft und Technik in diesen Bereichen informiert. Beispiele für die Umsetzung neuester Erkenntnisse in 2007 sind die Revision der Zulassungsscheine für den Transportbehälter TN9/4 und für den Transport- und Lagerbehälter TN24BH.

Mitarbeitende des KKM sind in verschiedenen Ausschüssen und Gremien zur nationalen und internationalen Koordination der Arbeiten zur Entsorgung ausgedienter Brennelemente vertreten. So wird sichergestellt, dass das KKM die aktuellen Entwicklungen verfolgen und gegebenenfalls aufnehmen und umsetzen kann.

Die Optimierungsmassnahmen für die Behandlung von Schlämmen, welche bisher noch nicht zur Verarbeitung mit der Verfestigungsanlage CVRS vorgesehen waren, werden ebenfalls interdisziplinär weiterverfolgt. Ziel ist es, die Handhabung und Verarbeitung zu erleichtern und die Dosisbelastung im Umgang mit solchen Abfällen zu minimieren.

Im Berichtsjahr hat sich KKM unter anderem für die Entwicklung einer Sanierungsmethode für korrodierte Abfallbehälter eingesetzt.

Das Berichtsjahr war geprägt durch die Vernehmlassung zahlreicher Verordnungen und Richtlinien. Zahlreiche Mitarbeitende waren in den Vernehmlassungsprozess involviert. Die Auseinandersetzung mit diesen Entwürfen war ein weiterer Beitrag zur Verfolgung des aktuellen Stands von Wissenschaft und Technik.

14.4 Probabilistische Sicherheitsanalyse

Innerhalb der GSKL Arbeitsgruppe PSA findet regelmässig ein reger Erfahrungsaustausch zu aktuellen Themen im Bereich der probabilistischen Sicherheitsanalyse statt. Daneben boten sich in 2007 durch die Bearbeitung der zahlreichen Fragen vielfältige Möglichkeiten zur Nutzung aktueller Fachliteratur.

Mit verschiedenen Präsentationen der MUSA2005 nahmen KKM-Mitarbeitende an internationalen Fachveranstaltungen teil und hatten so Gelegenheit, aktuelle Themen mit anderen Fachspezialisten zu diskutieren (BWROG PSA und ESREL07).

Die Entwicklung von Massnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen von auslegungsüberschreitenden Störfällen im Stillstandsbetrieb (SSAMG) wurde abgeschlossen. Solche Massnah-

men sind im internationalen Umfeld noch nicht üblich und der Stand von Wissenschaft und Technik wird in diesem Bereich durch Schweizer Arbeiten mitgeprägt.

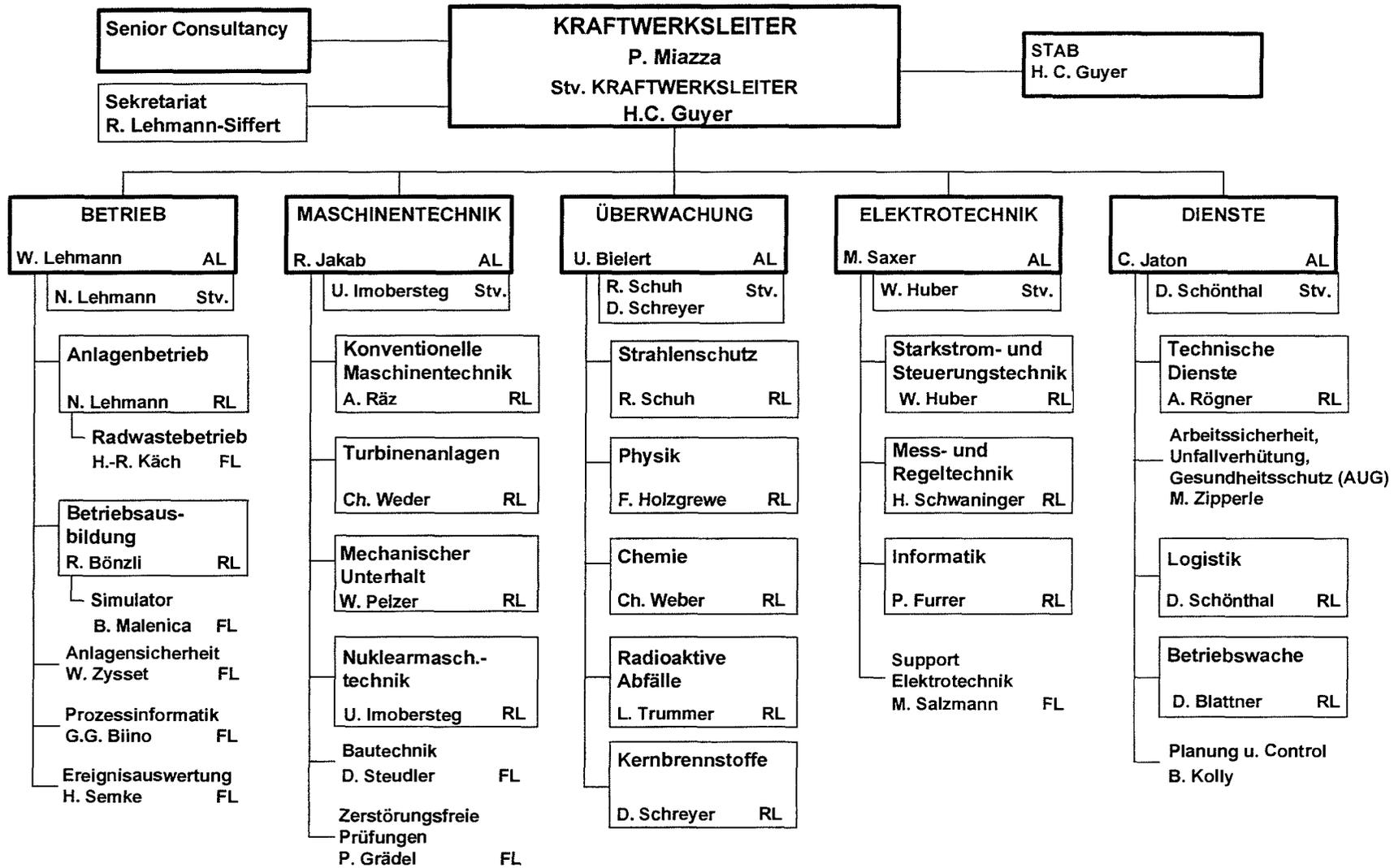
Im Rahmen des Extra Budgetary Programms der IAEA zur Erdbebengefährdung wurde von Seiten des KKM eine Informationsveranstaltung zum Erdbeben bei der japanischen Anlage Kashiwazaki-Kariwa besucht. Ein Mitarbeiter des KKM konnte sich im Dezember zusätzlich Vorort ein Bild der Erdbeben-Auswirkungen machen.

Die Mitgliedschaft des KKM in der EPRI-Arbeitsgruppe "Risk and Reliability" wurde in die Wege geleitet.

Eine Zusammenarbeit mit der ETH Zürich (Institut für Baustatik und Konstruktion, Professor Faber) wurde zum Thema Bauwerksstabilität initiiert.

ORGANIGRAMM KERNKRAFTWERK MÜHLEBERG

Stand 1. Januar 2008



Stand der Forderungen und laufenden Geschäfte der Aufsichtsbehörden

Im Berichtsjahr wurden die Arbeiten an der PSÜ 2005 durch Fachgespräche mit den verschiedenen Fachbereichen der HSK weitergeführt. Im Dezember 2007 publizierte die HSK ihre Stellungnahme (www.hsk.ch). In ihrer Stellungnahme hat die HSK insgesamt 16 Forderungen (alte Terminologie Pendenzen) formuliert. Diese betreffen:

- Überarbeitung des Alterungsüberwachungsprogramm bezüglich Vollständigkeit, Dokumentation, Methoden, Verfahren und Technik
- Überprüfung Zonenkonzept im Strahlenschutz
- Reduktion der Abgaben radioaktiver Stoffe unter Wahrung der Verhältnismässigkeit auf einen Zielwert (OSPAR)
- Bruchmechanische Überwachungen und Analysen
- Nachrüstung von Messstellen und Befestigung fahrbarer Gestelle
- Weiterentwicklung des Sicherheitskonzepts für den Langzeitbetrieb des rissbehafteten Kernmantels
- Weiterentwicklung und Vervollständigung der Probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) für alle Betriebszustände und Ereignisse interner und externer Herkunft für Level 1 und Level 2

Die Bearbeitung der laufenden Geschäfte erfolgte im Berichtsjahr ohne wesentliche Probleme. Die erfolgreiche Koordination der Arbeiten erfolgte in den monatlichen Betriebsgesprächen mit dem Anlagekoordinator.

Bilanz der Wiederholungsprüfungen

Die Bilanzierung basiert auf NE-14 Rev. 6.

Prüfgruppe	Anzahl Prüfpositionen	Intervalldauer von...bis	Bewertung gemäss NE-14 Rev. 6	Durchgeführte Prüfungen [%]									
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	
Prüfgruppe 1 (SK 1)	49	2002 bis 2011	Tabelle B1.1										
Prüfgruppe 2 (SK 1)	200	2002 bis 2011	Tabelle B1.1										
Prüfgruppe 3 (SK 1)	21	2002 bis 2011	Tabelle B1.1										
Prüfgruppe 4 (SK 1)	450	2002 bis 2011	Tabelle B1.1										
Prüfgruppe 1 (SK 2)	35	2002 bis 2011	Tabelle C3.2										
Prüfgruppe 2 (SK 2)	703	2002 bis 2011	Tabelle C3.2										

Bewertung:

Sicherheitsklasse 1:

Die Anforderungen gemäss NE-14 werden erfüllt.

Sicherheitsklasse 2:

Die Anforderungen gemäss NE-14 werden erfüllt.

Definitionen der Prüfgruppen gemäss NE-14 Rev. 6

- | | |
|--------------------|--|
| Prüfgruppe 1 (SK1) | - Drucktragende durchgeschweisste Behälternähte |
| | - Durchgeschweisste Stutzennähte in Behältern > DN100 |
| | - Stutzeninnenkanten von RDB-Stutzen > DN 250 |
| | - Stutzeninnenkanten von Stutzen, welche häufigen thermischen Zyklen unterworfen |
| Prüfgruppe 2 (SK1) | - Rohrleitungsschweissnähte |
| Prüfgruppe 3 (SK1) | - Mischverbindungen an Behälterstutzen |
| Prüfgruppe 4 (SK1) | - Alle übrigen Prüfungen des Normalprogramms |
| Prüfgruppe 1 (SK2) | - Behälter-, Wärmetauscher- und Rohrleitungsschweissnähte |
| Prüfgruppe 2 (SK2) | - Alle übrigen |

Die Prüfungen der RDB-Einbauten erfolgen in Anlehnung das KKM spezifische AÜP und die Empfehlungen von BWRVIP. Aus diesem Grund wurden sie in der oben stehenden Bilanz ausgeklammert.

Qualifizierungen

UT-Prüfung der RDB-Stutzeneinschweissnähte und Stutzeninnenkanten

Es wird eine Qualifizierung nach der ENIQ-Methodik durchgeführt, bestehend aus einer PDI-Performance Demonstration (Procedure und Personal) und einer Manipulatorqualifizierung nach DIN 25435-1.

Die Vor-Qualifizierung wurde erfolgreich durchgeführt. Der erste Teil der Qualifizierung (Supplement 4 und 6 nach ASME-Code) ist kurz vor Abschluss.

PT-Prüfung

Das Qualifizierungsdossier der werksübergreifenden Qualifizierung wurde der HSK zur Überprüfung eingereicht. Ergebnisse der Überprüfung stehen noch aus.

UT-manuell

Seitens EPRI ist die Erstellung einer technischen Begründung in Arbeit. Diese soll aufzeigen, welche prüfpflichtigen Schweißnähte durch die generischen PDI-Prüfvorschriften bereits abgedeckt sind und welche Lücken noch geschlossen werden müssen.

Als Vorbereitung für die PDI-Qualifizierung wurde ein KKM-Prüfer bei EPRI an realen Testkörpern trainiert.

Vorkommnisse KKM**Klassiert, Kategorie B, INES 0**

VORK-BM-07/001	Scram und Isolation durch FD-Aktivität bei Inbetriebnahme des KRA Filters 2B	08.02.2007	B
VORK-BM-07/001.1	Folgemaßnahmenbericht Scram und Isolation durch FD-Aktivität bei Inbetriebnahme des KRA-Filters 2b	08.02.2007	B

Unklassiert, Kategorie U

VORU-BM-07/001	Ausfall Analogverteilerbaugruppe im Reaktorschutzsystem	01.01.2007	U
VORU-BM-07/002	Störung beim Ausfahren des Steuerstabes 10-07	23.01.2007	U
VORU-BM-07/003	Inspektionsergebnisse an Abfallgebinden	09.01.2007	U
VORU-BM-07/004	Nachträgliche Meldung der Beschädigung des Kopfstücks des Brennelements JLT880	06.07.2005	U
VORU-BM-07/005	Austritt von Speisewasser aus Tracer-Probenahmeleitung nach dem Absperrventil 44V147B	05.05.2007	U
VORU-BM-07/006	Störung am elektrischen Stellantrieb zur Armatur 13V70	09.05.2007	U
VORU-BM-07/007	Fehlöffnen des Greifers am Hilfshubwerk	17.07.2007	U
VORU-BM-07/008	Befund der Spannungsanalyse an den Thermosleeves zu CS-Stützen	29.08.2007	U
VORU-BM-07/009	Beschädigung zweier Sicherungsbleche an der Seilbefestigung der Brennelement-Wechselmaschine	22.08.2007	U
VORU-BM-07/010	Vorkommnis beim notchweisen Ausfahren der Steuerstäbe	02.09.2007	U

SYSTEM-VERZEICHNIS KKM

01	Allgemeine Dokumente	33	Turbinen-Bypass-System
02	Nuklearer Dampferzeuger, inkl. Instrumentierung und MSIV	34	Frischdampfleitung
03	Steuerstabantriebssystem	35	Sperrdampfsystem, inkl. Stopfbuchsendampf-Kondensator und Regelung
04	Umwälzsystem mit Pumpen, Motorgeneratorgruppen und Regelung	36	Turbinen Schmierölsystem
05	Reaktorschutz, Isolationssystem, MG-Set RSS	37	Turbomat und Turboturn
06	Speisewasserregelung, inkl. Ventile und Hydraulik	38	Umwälzpumpen-, Speisewasser- und Vordruckregelung
07	Neutronenfluss-Mess-System	39	Kondensator und Kondensatsystem
08	Werkzeuge und Ausrüstungen für Unterhalt inkl. Beladungseinrichtungen, Abtransport-, Sippingvorrichtungen, BEB-Lagergestelle und BE-Kastenmesseinrichtung	40	Kaltkondensatbehälter (KAKO)
09	-	41	Kondensator-Reinigungssystem (Taprogge)
10	Abfahr- und Druckabbaukammer-Kühlsystem STCS, inkl. Druckerhöhungspumpen	42	Anzapfleitungen und Vorwärmer mit Regelung
11	Vergiftungssystem	43	Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer mit Regelung
12	Reaktorwasserreinigung inkl. Filter	44	Speisewasserpumpen mit Motoren und Drehzahl-Regelung sowie Luftbefeuchter, Speisewassersystem
13	Hochreservoireinspeisung	45	Kondensatreinigungsanlage mit Harzauffangsystem
14	Kernsprühsystem	46	Zusatzwasseraufbereitung
15	H ₂ -Reko-System, PASS-Probeentnahme	47	Hauptkühlwassersystem
16	Primärer Sicherheitsbehälter (Containment), N ₂ -Inertierung	48	Kühlwasserreinigung
17	Kreislauf-Strahlungsüberwachung	49	Hilfskühlwassersystem
18	Raum-Strahlungsüberwachung	50	Zwischenkühlwassersystem Reaktorgebäude
19	Brennelementbecken-Kühl- und -Reinigungssystem	51	Abgasanlage
20	Abfallaufbereitung inkl. Filter, Wäschereiabwasser, Zentrifugen und Behälter	52	Sperrwassersystem
21	Ausrüstungen für Prüfungen, US-Prüfvorrichtung	53	Zwischenkühlwassersystem Maschinenhaus
22	Dosimetrie	54	Nebenkondensatsysteme
23	Material- und Personenschleusen	55	Zusatzwassersystem
24	Allgemeine EDV-Anlagen	56	-
25	Lokale Tafeln und Gerüste für Reaktorinstrumentierung	57	-
26	Prozessrechner, inkl. Stromversorgung, Analog- und Digitaldatenerfassung	58	-
27	Sirenenanlage	59	Aktivitätsüberwachung der Kaminabluft
28	Simulator	60	Alarm-Signalisation MCR
29	Bestrahlungsanlage	61	Generator mit Ableitungen, Block-, Eigenbedarfs-, Erregertrafo
30	-	62	Eigenbedarfsanspeisungen Haustrafos, Batterien, sichere Schiene
31	Turbogruppen	63	Wasserstoffsystem des Generators
32	Turbinen und Bypass Regelung	64	Dichtölanlage des Generators
		65	-
		66	-
		67	-

68	Lüftungsanlage Verwaltungsgebäude und Mehrzweckgebäude	105/205	Reaktorschutz und Isolationssystem
69	Lüftungs- und Klimaanlage übrige Gebäude	110/210	Toruskühlsystem TCS und Gebäuderückfördersystem CRS SUSAN
70	Aktivkohleanlage inkl. Kälteanlage	112/212	Reaktorwasserreinigung/Isolationsventile SUSAN
71	Lüftungsanlage Reaktor- und Aufbereitungsgebäude	113/213	Kernisolationskühlsystem RCIC SUSAN
72	Drywell-Umluftanlage	114/214	Niederdruckeinspeisesystem ALPS SUSAN
73	Notabluftanlage	116/216	Torusniveau- und Temperaturmessung SUSAN
74	Lüftungsanlage Maschinenhaus inkl. Anbau Maschinenhaus Süd	117	Kreislaufstrahlungsüberwachung
75	Lüftungs- und Klimaanlage Betriebsgebäude	118	Raumstrahlungsüberwachung
76	Apparate-Entwässerungssystem	149/249	Kühlwassersystem CWS SUSAN
77	Gebäude-Entwässerungssystem, inkl. Abwasserpumpwerk	150/250	Zwischenkühlwassersystem ICWS SUSAN
78	Chemie- und Laborabwassersystem	155	Zusatzwassersystem SUSAN
79	Probeentnahmesystem/Aare-Probenahme	162/262	Ei. SUSAN-Einspeisung
80	-	171/271	Lüftungsanlagen SUSAN
81	Dekontaminationseinrichtungen inkl. Nassstrahlanlage	177/277	Gebäudeentwässerung SUSAN
82	Übermittlungs- und Kommunikationssystem	182/282	Übermittlung SUSAN
83	Beleuchtung, elektr. Installation	183/283	Beleuchtung, Installation elektrisch SUSAN
84	Trinkwasserversorgung inkl. Pumpwerk Rewag und Reservoir Runtigenrain	185/285	Panzertüren inkl. Druckluftanlagen SUSAN
85	Überwachungsanlage, Sicherheitstüren, Türüberwachung, Zutrittskontrolle, TV-intern	190/290	Notstromdieselanlagen SUSAN
86	Peripherieschutz und Überwachung, inkl. Meteo-Überwachung	194/294	Brandlösch- und Feuermeldealagen SUSAN
87	Notstromdieselanlage SIZ	195	Werkluftsystem SUSAN
88	-	196/296	Steuerluftsystem SUSAN für MSIV und SRV
89	Fäkalwasserentsorgung, Meteowasser- und Drainageleitung	197/297	Gebäudekrane, Hebezüge, Aufzüge SUSAN
90	Notstromdieselanlage	228	Erdbeben-Instrumentierung
91	Hilfskesselanlage	302	Korrosionsschutzsystem der Reaktoreinbauten
92	Druckluftherzeugungsanlage	316	Containment Druckentlastungssystem CDS
93	Heizung	320	Verfestigungsanlage CVRS
94	Brandlösch- und Feuermeldealanlage inkl. Lösch- und Trinkwasserversorgung in den Gebäuden	326	Drywell Sprüh- und Flutsystem DSFS
95	Werkluftsystem	371	Abluftanlage CVRS
96	Steuerluftsystem	393	Fernheizung Steinriesel
97	Gebäudekrane, Hebezüge, Aufzüge, Auslegerkrane, Kaminlift		
98	Werkstätten		
99	Labors		
102/202	Nukleare Dampferzeugung: SRV, PRV und MSD SUSAN, MSIV-Steuerung		
103/203	SUSAN Scram System		

VERZEICHNIS IM KKM VERWENDETER ABKÜRZUNGEN

AA	Arbeitsanweisung	BIXI	Bixi Systems AG (Firmenname)
AÄA	Anlageänderungsantrag	BKW	BKW FMB Energie AG
AAS	Atomabsorptionsspektrometrie	BNA	Betriebsnotfallanweisung
AB	Anlagenbetrieb	BNFL	British Nuclear Fuels plc
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route	BOP	Balance of Plant (Betriebsüberwachung der Turbinen- und Hilfsysteme)
ADS	Automatic Depressurisation System (Automatisches Druckentlastungssystem)	BP	Büro Pavillon
AEB	Apparate-Entwässerungs-Behälter	BS	Bürocontainer-Süd
AF	Amts- und Führungsnetz	BSA	Betriebsstörfallanweisung
AG	Aufbereitungsgebäude	BU	Betriebsunfall
AGNEB	Arbeitsgruppe des Bundes für die nukleare Entsorgung	BV	Betriebsvorschrift
ALARA	As Low As Reasonably Achievable	BWR	Boiling Water Reactor
ALPS	Alternate Low Pressure Spray (Alternatives Niederdruckkernsprühsystem)	BWR VIP	BWR Vessel and Internals Project
AMM	Accident-Management-Massnahmen	CA - Aeq.	Richtwert (Bq/m ³) für kontaminierte Luft
ANA	Allgemeine Notfallanweisung	CAFTA	Computercode
ANPA	Anlage-Parameter (periodische Übermittlung von Anlage-Parametern an einen Fremdrechner)	CBT	Computer Based Training
APRM	Average Power Range Monitor (Neutronenfluss-Leistungsmessung)	CDS	Containment Druckentlastungssystem
AR	Areal	CCI	Firmenname
AREVA	Firmenname	CIS	Chemie-Informations-System
ARM	Area Radiation Monitoring (Raum-Strahlungsüberwachung)	Clean-up	Reaktorwasser-Reinigungssystem
ARO	All Rod Out	CLMS	Compensated Level Monitoring System
ARSI	Alternate Reactor Shutdown and Isolation System	CMFLPD	Core Maximum Fraction of Limiting Power Density (Maximale Leistungsdichte, als Bruchteil des max. zulässigen Wertes)
ASEP	Accident Sequence Evaluation Program	Coast down	Streckbetrieb
ASU	Arbeitsgruppe Sicherheit und Unfallverhütung	CPR	Cardio Pulmonary Resuscitation
AUG	Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, Gesundheitsschutz	CPRAT	Critical Power Rate Ratio (Kritisches Leistungsverhältnis, bezogen auf die Bündelleistung, bei welcher Übergangssieden zu erwarten ist)
AUMA	Firmenname	CRD	Control Rod Drive (Steuerstabantriebe)
AÜP	Alterungsüberwachungsprogramm	CRD	Control Rod Density (Steuerstabdichte)
BÄA	Bautechnischer Änderungsantrag	CRS	Containment-Rückpumpsystem
BE	Brennelement	CRS	GSKL Arbeitsgruppe Chemie, Radioaktive Abfälle, Strahlenschutz
BEB	Brennelement-Lagerbecken	CS	Core Spray (Kernsprühsystem)
BFE	Bundesamt für Energie	CTP	Core Thermal Power (Thermische Reaktorleistung)
bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung	CVRS	Cement Volume Reduction Solidification (Verfestigungsanlage)
BG	Betriebsgebäude		

CWS	Cooling Water System (Kühlwassersystem)	GEII	General Electric International Incorporation
DAS	Data Acquisition System (Anlagendatenerfassung)	GEPAC	General Electric Process Assembly Computer
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication	GEZIP	GE Zinc Injection Passivation (Zinkdosierung)
Dijkers	Firmenname	GG	Garagengebäude
DL	Dosisleistung	GIS	Gesellschaft für integrierte Systemplanung (Firmenname)
DMS	Dokumentenmanagementsystem	GM	Geiger-Müller-Zählrohr
DSFS	Drywell-Sprüh- und Flutsystem	GNF	Global Nuclear Fuel (Firmenname)
DZO	Depleted Zn-Oxid	GNO	Grundlagen-Notfallordner
3D-MONICORE	Programmsystem zur Kernüberwachung	GNU	Gesamtnotfallübung
EB	Eigenbedarf	GSKL	Gruppe Schweizerischer Kraftwerksleiter
EBL	Elektronische Brennelement- Lageübersicht	GVB	Gebäudeversicherung des Kanton Bern
ECCS	Emergency Core Cooling System (Kernnotkühlsystem)	HA	(Turbinen-) Hauptabschliessung
ECP	Electrochemical Corrosion Potential	HD	Hochdruck
EDM	Erweiterter Dynamischer Magnetkern	HDVW	Hochdruckvorwärmer
EDV	Elektronische Datenverarbeitung	HERION	Firmenname
EG	Erdgeschoss	HG	Hilfsgebäude
EHW	Elektrohydraulischer Wandler	HL	Hauptlager
EI	Elektrische Instandhaltung	HRA	Human Reliability Analysis
EK	Erdbebenklasse	HSK	Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen
EKAS	Eidgenössische Koordinationskom- mission für Arbeitssicherheit	HV	Hauptverteiler
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	HWC	Hydrogen Water Chemistry
EMPA	Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt	HWZ	Halbwertszeit
EPRI	Electric Power Research Institute	I/V	Strom-/Spannungskennlinie (Plateau)
ESS	Eidgenössische Schule für Strahlenschutz	IAEA	International Atomic Energy Agency
ESUG	Elektronisches Schnellumschaltgerät	IASCC	Irradiation Assisted Stress Corrosion Cracking
EUR	European Utility Requirements	IBFS	Integriertes Betriebsführungssystem
EW 3	Einwirkung Dritter	IBS	Inbetriebsetzung
FD	Frischdampf	IC	Ionen-Chromatographie
FFWTR	Final FeedWater-Temperature Reduction	ICP	Inductive Coupled Plasmaspectrometrie
FH	Fachhochschule	ICWS	Intermediate Cooling Water System
FMB	BKW FMB Energie SA	IEB	Interner Ereignisbericht
FO	Fiberoptik	IGSCC	Intergranular Stress Corrosion Cracking (Spannungsrisskorrosion)
FWCI	Feedwater Coolant Injection	IKSS	Interkantonales Konkordat für Seilbahnen
GAFV	Gesamtanlagenfahrvorschrift	ILRT	Integraler Leckratentest
GALAXY	Softwarename	INES	International Nuclear Event Scale
GBj	Produktebezeichnung		
GE	General Electric (Firmenname)		

IRM	Intermediate Range Monitor (Übergangsbereich-Funktion des WRM)	LWL	Lichtwellenleiter
ISA	Interner Sicherheitsausschuss	MADUK	Messnetz zur automatischen Gammadosisleistungsüberwachung der Kernkraftwerke
ISA-A	ISA-Arbeitssicherheit	MAPRAT	Maximum Average Linear Heat Generation Rate Ratio (maximale gemittelte Abschnittsleistung, bezogen auf den für diesen Abschnitt gültigen Grenzwert für Notkühlung)
ISA-H	ISA-Human Factors		
ISA-N	ISA-Nukleare Sicherheit		
ISA-V	ISA-Vollversammlung	MCR	Main Control Room (Hauptkommandoraum)
ISKAMATIC	Produktebezeichnung	MCPR	Minimum Critical Power Ratio (Minimales kritisches Leistungsverhältnis)
ISO	Internationale Organisation für Normung	MELCOR	Computercode
ISRAM	Informationssystem für radioaktive Materialien	MESP	Rechnergestütztes Erfassungs- und Verwaltungssystem zur wiederkehrenden Überprüfung der Messstellen im KKM
IT	Informatik		
JPP	Jahresprüfprogramm	MG-Set	Motor-Generator-Gruppe (z.B. für Umwälzpumpen)
KA	Kamin	MH	Maschinenhaus
KAKO	Kaltkondensatbehälter	MMS	Mitigation Monitoring System
KATAM	Katalog von Alterungsmechanismen von mechanischen Ausrüstungen	MOV	Motor Operated Valve
KEG	Kernenergie-Gesetz	MS	Microsoft
KEV	Kernenergie-Verordnung	MSD	Main Steam Drain (Frischdampfentwässerung)
KKW	Kernkraftwerk	MSIV	Main Steam Isolation Valves (Isolationsventile der Frischdampfleitungen)
KomABC	Eidgenössische Kommission für ABC-Schutz	mt	metric tons
KRA	Kondensatreinigungsanlage	MT	Maschinentechnik
KSA	Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen	MUSA	Mühleberg Sicherheitsanalyse
KTA	Kerntechnischer Ausschuss	MWd	Megawatt days
LAN	Local Area Network (örtliches Verbindungsnetz)	MZ	Mehrzweckgebäude
LAR	Leitender Ausschuss Radioaktivität	NADAM	Netz für automatischen Dosisalarm und Messung
LCO	Limiting conditions of operation	Nagra	Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle
LE - Aeq.	Richtwert (Bq/m ³) für kontaminiertes Wasser	NAZ	Nationale Alarmzentrale
LIMITORQUE	Firmenname	NBU	Nichtbetriebsunfall
LLRT	Lokale Leckratentests	ND	Niederdruck
LLS	Low Level Solid Waste (schwachaktiver, fester Abfall)	NDVW	Niederdruckvorwärmer
LOCA	Loss of Coolant Accident (Kühlmittelverluststörfall)	NFS	Notfallstab
LOP	Loss of Power	NIN	Niederspannungsinstallationsnormen
LPRM	Local Power Range Monitor (lokale Neutronenflussmessung im Leistungsbereich)	NISV	Nicht Ionisierende Strahlen-Verordnung
LTA	Lead Test Assembly	NIV	Niederspannungsinstallations-Verordnung
LUA	Lead Use Assembly		
LV	Licht-Unterverteilung		

NMCA	Noble Metal Chemical Addition (Edelmetalldosierung)	RBM	Rod Block Monitor (Steuerstab-Ausfahrüberwachung)
NPP	Nuclear Power Plant	RCIC	Reactor Core Isolation Cooling (Kernisolationenkühlung)
NRC	Nuclear Regulatory Commission	RDB	Reaktordruckbehälter
NUMAC	Nuclear Measurement, Analysis and Control	REKO	Rekombinator
NWC	Normal Water Chemistry	RG	Reaktorgebäude
OBE	Operating Basis Earthquake (Betriebserdbeben)	RGS	Grenzsignalgeber
ODL	Ortsdosisleistung	RLS	Regionale Leitstelle
OLNC	On-line NobleChem	RMCS	Reactor Manual Control System (Reaktorhandsteuerung)
OpenBMS	IBFS Nachfolgesystem	ROTORK	Firmenname
OPL	Operating Parameters for Licensing	RPIS	Rod Position Information System (Steuerstabpositions-Anzeigesystem)
OSART	Operational Safety Assessment Review Team	RPL	Radiophotolumineszenz-Dosimeter
PASS	Post Accident Sampling System (Nach-Unfall Probenahmesystem)	RPS	Reactor Protection System
PCIOMR	Brennstoffschonprogramm	RR	Reservoir Runtigenrain
PCP	Produktionbegleitende Charakterisierungsprogramme	RSS	Reaktorschutzsystem
PDI	Performance Demonstration Initiative	RTAD	Real Time Analysis and Display (-Funktion)
PDS	Primary Domain Server	RWCU	Reactor Water Clean-up
PDS	Power Distribution System	RWM	Rod Worth Minimizer
PEGASOS	Probabilistische Erdbebengefährdungsanalyse für die KKW-Standorte in der Schweiz	SA	Schichtanweisung
PH	Pumpenhaus	SAMG	Severe Accident Management Guidance
PI	Pikettingenieur	SCDM	Surface and Crack Deposition Monitor
PIZ	Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle	SCR	SUSAN-Kommandoraum
PLIM/PLEX	Plant life Management/Plant life Extension	Scram	Reaktorschnellabschaltung
P-MUSA	Mühleberg Sicherheitsanalyse für den Leistungsbetrieb	SEITZ	Firmenname
PPC	Point Processing Central	SEMPELL	Firmenname
PRNMS	Power Range Neutron Monitoring System (Neutronenflussmesssystem für den Leistungsbetrieb)	SEV	Schweizerischer elektrotechnischer Verein
PRV	Pressure Relief Valve (Druckentlastungsventil)	SG	SUSAN-Gebäude
PSA	Probabilistische Sicherheits-Analyse	SGK	Schweizerische Gesellschaft der Kernfachleute
PSI	Paul Scherrer Institut	SHE	Standard Hydrogen Electrode Scale
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung	SI	Système International (Internationales Einheitensystem)
PVS	Prozessvisualisierungssystem	SIB	Sicherheitsbericht
PW	Prüfanweisung	SILT	Sicherheitsleittechnik
QM	Qualitätsmanagement	SIZ	Sicherungszentrale
QMH	Qualitätsmanagementhandbuch	SK	Sicherheitsklasse
RABE	Rasches Alarmsystem für die Bevölkerung	SKK	Sektion Sabotageschutz von Kernanlagen und Kernmaterial
		SLCS	Standby Liquid Control System (Vergiftungssystem)
		SMA	vorm. Schweizerische Meteorologische Anstalt (Meteo Schweiz)

SMT	System zur Mobilisation mittels Telefon	TIP	Traversing In-Core Probe (Fahrbare Neutronenflussmesskammer)
S-MUSA	Mühleberg Sicherheitsanalyse für die Revision	TLD	Thermolumineszenz-Dosimeter
SNU	Stabnotfallübung	TOPPS	Tracking Over Power Protection System (Gleitende Reaktorschnellabschaltung)
SOE	Sequence of Event	TRA	Transient Recording and Analysis
SPM	Stossimpulsmessung	TS	Technische Spezifikation
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	TSC	Technical Support Center
SQS	Firmenname	TSS	Turbinenschnellschluss
SQL	Standard Query Language	TTN	TURBOTURN® (Turbinen- und Belastungsregler)
SRI	Selected Rod Insertion (Teil-SCRAM)	TUG	"The Utility Group" (Gruppe Europäischer Kernkraftwerksbetreiber)
SRM	Source Range Monitor (Anfahrbereich-Funktion des WRM)	TÜV	Technischer Überwachungsverein
SRV	Safety Relief Valve (Sicherheits- und Abblaseventil)	TV	Fernsehanlage
SSE	Safe Shutdown Earthquake (Sicherheitserdbeben)	TVA	Teilnehmervermittlungsanlage (Telefon)
STAR	Stop, Think, Act, Review	UeLS	Übergeordnetes Leitsystem
STCS	Shut Down and Torus Cooling System (Abfahr- und Toruskühlsystem)	UGS	Untergruppensteuerung
Stobüdako	Stopfbuchsendampfkondensator	UK	Unterkühler
StSV	Strahlenschutzverordnung	UL	Unternehmensleitung der BKW FMB Energie AG
SU	Strahlungsüberwachung	UNITROL	Produktebezeichnung
SUER	Sektion für die Überwachung der Radioaktivität	US-NRC	United States Nuclear Regulatory Commission
SUSAN	Spezielles, unabhängiges System zur Abführung der Nachzerfallswärme	USV	Unterbruchlose Stromversorgungsanlage
SUVA	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt	US	Ultraschall
Sv	Sievert (Einheit der Äquivalentdosis)	U/U	Spannung/Spannung
SVS	Schweizerischer Verein für Schweiss-technik	UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (früher EVED)
SVTI	Schweizerischer Verein für Technische Inspektionen	VA	Verfahrensanweisung
SVTI KIS	SVTI-Kesselinspektorat	VAPK	Verordnung über die Anforderungen an das Personal von Kernanlagen
SVTI-N	SVTI-Nuklearinspektorat	VDEW	Verband der Deutschen Elektrizitätswirtschaft
SW	Software	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
SSNU	Sicherungswerksnotfallübung	VDR	Vordruckregler
SWR	Siedewasserreaktor	VG	Verwaltungsgebäude
TCG	Time Code Generation	VGB	Technische Vereinigung der Grosskraftwerksbetreiber e.v.
TCS	Torus Cooling System (Toruskühlsystem)	VLT	Volllasttage
TG A	Turbogruppe A	VMS	Virtual Memory System
TG B	Turbogruppe B	VORK	Vorkommnis klassiert
THERP	Technique for Human Error Rate Prediction	VORU	Vorkommnis unklassiert

VSE	Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
VT	Visual Testing (Visuelle Prüfung)
VW	Vorwärmer
WA	Wasserabscheider
WANO	World Association of Nuclear Operators (Weltorganisation der Kernkraftwerksbetreiber)
WAZÜ	Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer
WBT	Web based Training
WD	Weitbereichsdetektor
WEI	Weisung
WK	Warenkontrollstelle
WKAU	Wiederkehrende Aufträge
WKW	Wasserkraftwerk (Mühleberg)
WP	Wiederholungsprüfplan
WRM	Wide Range Monitoring (Weitbereichsmess-System des Neutronenflusses)
WS	Werkstatt
ZFM	Zeitfolgemelder
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfungen
ZKW	Zwischenkühlwasser
ZL	Zwischenlager
ZLS	Zentrale Leitstelle
ZÜ	Zwischenüberhitzer
ZWILAG	Zwischenlager Würenlingen AG
ZZL	Zentrales Zwischenlager der ZWILAG