

BEILAGE 3

Zusammenfassung des Programms zur Untersuchung des Zustands von im Schadensfall umweltgefährdenden Leitungen nach Klasse ABOS 4

(ABOS = "Atomerőművi Berendezések Osztályba Sorolása" – "Klassifizierung von Einrichtungen in einem Atomkraftwerk")

Zusammenfassung des Programms zur Untersuchung des Zustands von im Schadensfall umweltgefährdenden Leitungen nach Klassifizierung ABOS 4

Die Zusammenfassung des Programms beinhaltet die Präsentation des Programms zur Überprüfung des Zustands der technologischen Systeme der Klasse ABOS 4¹, die dabei angewandten Untersuchungsmethoden, die Ergebnisse der bis 30. November 2005 durchgeführten Untersuchungen, den Zustand der untersuchten Systeme und die Umweltrisiken für die Schadensmöglichkeit dieser Systeme, die beschlossenen Rekonstruktionen, Wartungsarbeiten, die dafür geplanten Arbeitsschritte und -phasen sowie den Phasenplan für weitere Überprüfungen.

Die möglichen Umweltschäden im Schadensfall der untersuchten Systeme, Bewertung der Umweltrisiken

Die Präsentation der Umweltrisiken, deren Bewertung – unter Berücksichtigung der großen Zahl und Ausmaße der untersuchten Systeme – erstreckt sich auf folgendes:

- Vorstellung des Zustands der im Schadensfall die Umwelt gefährdenden Systeme nach Klasse ABOS 4 für jedes einzelne System.
- Frage, ob der Zustand ein Mehrisiko bedeutet (z. B. offengelegte Sickerungen, Korrosion großen Ausmaßes).
- Vorstellung von aus Schadensfällen der Systeme eruierten, bis zum Referenzzeitpunkt der Umweltverträglichkeitsstudie erfolgten Umweltgefährdungen (vgl. Kapitel 5.4.4.1.2. der Umweltverträglichkeitsstudie).
- Deterministische Risikobewertung des Schadenfalles:
 - welche Verschmutzungen kann des Gefahrenstoffe enthaltende Medium im Falle der Beschädigung des Systems verursachen,
 - was kann es unmittelbar verseuchen,
 - was gefährdet es über die Verbreitung mittelbar,
 - kann eine die Umwelt gefährdende Umweltkonzentration entstehen,
 - kann die eventuelle Verschmutzung – unter Berücksichtigung des möglichen Ortes, der Entfernungen und der Art und Weise der Verbreitung, der eintretenden Verdünnung und der möglichen Interventionsmaßnahmen – Trinkwasserbasen, Lebendgewässer, Lebewesen, Menschen gefährden,
 - kann die Verschmutzung außerhalb der Betriebsstätte gelangen?

Charakterisierung der eventuell eintretenden Verschmutzung

Im Bereich des Kraftwerks sickern bei oberirdischen Leitungen Verschmutzungsstoffe auf die Erdoberfläche bzw. bei unterirdischen Leitungen die Verschmutzungsstoffe direkt in die Erde.

Die wasserdichte Sohle des Grundwasserspeichers hat sich in dreißig bis vierzig Meter Tiefe unter der gegenwärtigen Erdtiefe festgemacht und wird im allgemeinen von einer mittels Erosion des Flusswassers abgelegten Formation auf **pannonischen Seeton** gebildet. Örtlich sind aber auch ältere Schichten aus dem Pleistozän zu finden bzw. deren Abwandlungen.

Bezüglich der Lagerung und Führung des Grundwassers sind die Flusswassersedimente des Neopleistozäns am wesentlichsten, die in den jungen Senkungen von Paks bis zur Mündung der Sió entstanden, regionaler

¹ ABOS = "Atomerőművi Berendezések Osztályba Sorolása" – "Klassifizierung von Einrichtungen in einem Atomkraftwerk"

Ausbreitung und ca. zwanzig Meter dick sind. Die untere Sektion der Schicht besteht aus zehn bis fünfzehn Meter dicken, geröllführenden Schotter sand, Sandschotter minderer Qualität, doch treten lokal dazwischen auch Sandschichten auf. Aufgrund von Probepumpungen beträgt der Sickerfaktor im Gebietsdurchschnitt $1,1 \times 10^{-3}$ m/s. Diese ist die beste wasserleitende Formation der Region, diese bestimmt entscheidend die Bewegung und Lagerung des Grundwassers. Die obere Sektion der Flusswassersedimente aus dem Neopleistozän von einer Dicke von fünf bis zehn Metern ist eine wahrscheinlich aus Hochwasseraufschüttungen stammende Ablagerung, **feinsandiger, verstreuter Schotter**. Der Sickerfaktor beträgt im Gebietsdurchschnitt $2,7 \times 10^{-4}$ m/s. Diese Schicht steht im unmittelbaren Kontakt mit dem Flussbett der Donau, in dieser Schicht ist auch der gegenwärtige Klein- und Mittelwasserlauf der Donau entstanden. [1]

Im Zuge der Bebauung des Standortes haben sich die ursprünglichen morphologischen und Bodenverhältnisse verändert, die ursprüngliche Erdgleiche ist von einer null bis sieben Meter dicken Aufschüttung aus örtlichen Materialien bedeckt. Auf dem Gebiet des Kraftwerkes variiert die vertikale Infiltration in der Nähe der Erdgleiche zwischen 0,6 und 0,8 m/d. Wo die Aufschüttung aus feinsandigem Gesteinsmehl entstanden ist beträgt der Sickerfaktor um 3×10^{-6} m/s, das heißt die Geschwindigkeit der vertikalen Wasserbewegung macht einige Dezimeter per Tag aus. Unter der Aufschüttung ist ein einige Zentimeter dicker sandmehliges Humusboden zu finden, darunter die Schichten aus dem Holozän. Eine eventuelle Verschmutzung kann also das in sieben bis neun Meter Tiefe befindliche Grundwasser in zehn bis zwanzig Tagen erreichen.

Wegen des Ausmaßes des Risikos ist es wichtig, dass die Strömungsrichtung des Grundwassers die Donau ist, bzw. in Richtung des in das Terrain hineinreichenden Kaltwasserkanals weist: Damit zapft der Kaltwasserkanal die Grundwasserbestände an. Eine eventuelle Verschmutzung (unter Berücksichtigung der Bindung der Verschmutzung im Boden, was wiederum von der Art der Verschmutzung abhängt bzw. der Verdünnung im Laufe der Verbreitung der Verschmutzung), gerät damit – wenn es zu keinerlei anderen Eingriffen, Gegenmaßnahmen kommt – mit dem Grundwasser in das Wasser des Kaltwasserkanals, wo sie verdünnt wird. Laut den durchgeführten Modellberechnungen beträgt die tägliche Menge des in den Kaltwasserkanal strömenden Grundwassers 7.900 m³/Tag [2] und so kann man – von der konservativen Annahme ausgehend, dass die Verschmutzung das ganze Wassersammelgebiet des Kaltwasserkanals betrifft – minimal mit einer tausendfachen Verdünnung der mit dem Grundwasser in das Kaltwasserkanal gelangenden Verschmutzung rechnen – und zwar schon im Kanal selbst. Damit bedeutet dies selbst bei einem laufenden Nachschub der Verschmutzung keine signifikante (belastende) Konzentrationsveränderung in der Donau. Dementsprechend beschränkt sich die Verschmutzung auf die Quelle (Teil des Betriebsgeländes) und auf das Gebiet zwischen Donau und Kaltwasserkanal. Die in Grund und Boden geratene Verschmutzung vermindert die Qualität und Verwendbarkeit der Bodenschicht in unmittelbarer Nähe der Erdoberfläche in der unmittelbaren, einige Meter um die Verschmutzungsquelle umfassende Zone, in einem weiteren Bereich jene des Grundwassers und der geologischen Schicht der aufgefüllten Bereiche. Das Grundwasser wird im Betriebsbereich keiner Verwendung zugeführt.

Die im Betriebsbereich erfolgende Grundwasserverschmutzung gefährdet laut den durchgeführten Modellierungen bzw. aufgrund der Festlegung der Schutzzone und des Schutzprofils die auf die Schichtgewässer aufbauenden Trinkwasserbrunnen nicht. [3]

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es infolge eines eventuellen Gebrechens der technologischen Systeme nur im Betriebsbereich selbst zu einer Umweltschädigung kommen kann. Die Verschmutzung gefährdet die Trinkwasserbasis, die Oberflächengewässer, die Lebewesen und den Menschen nicht (mit Ausnahme jener Menschen, die sich im Falle eines Gebrechens der auf der Rohrbrücke befindlichen Rohre in deren unmittelbarer Nähe befinden).

Betont werden muss weiters, dass im Falle eines Gebrechens der oberirdisch (auf einer Rohrbrücke) geführten Rohre – das sind alle Chemikalien transportierende Technologien ein Eindringen der Verschmutzung in das Grundwasser – nach dem Schaden bzw. eventuell in das Niederschlagswasser und damit deren weitere Verbreitung mittels Bodentausch und Unschädlichmachung des verschmutzten Bodens praktisch in allen Fällen verhindert werden kann.

Die Wahrnehmung eines Schadens an den unterirdischen Leitungen wird von einer zyklischen Zustandsüberprüfung der technologischen Systeme sowie mittels des in Kapitel 5 präsentierten, großen Grundwasser-Monitoringsystem gesichert.

Sobald eine Verschmutzung wahrgenommen wird, geht das Kraftwerk nach dem von der Behörde genehmigten "Plan zur Vermeidung von Schäden für die Wasserqualität im Betrieb" vor.

Das Programm zur Untersuchung des Zustands von im Schadensfall umweltgefährdenden Stahl- und anderen Leitungen im Bereich des AKW Paks nach Klassifizierung ABOS 4, die nicht dem Kreis einer zyklischen Überprüfung zugeordnet sind, erstreckt sich auf folgende Systeme: [4], [5]

Betriebsbereich: Name des Systems:

"Chemisch-Technologische Abteilung" des AKW Paks, "Externe technologische Abteilung", "Bau- und fachindustrielle Serviceabteilung", "Lagerabteilung", die von der "Turbinenabteilung" betriebenen Systeme, die schwarze Rohrleitungen, Gefahrenstoffe enthalten und die im Falle eines Gebrechens eine Umweltverschmutzung verursachen können.

Alphanumerische Bezeichnungen:

- *von der chemischen Abteilung betriebene Systeme*

- chemische Abzapfsysteme: 01WX, 01WW (Salzsäure: 01WV01,02,04,11; Natronlauge: 01WW01,02,04,11,20; Salpetersäure: 01WX01,02,04,09,15; Schwefelsäure: 01WV41,50),
- chemisches System und Regenerationssystem zur Vorbereitung von Ersatzwasser: 01WU (01WU01, 02, 05),
- Systeme zur Übergabe von Chemikalien (Betriebshofbereich): 01WZ, 02WZ (01WZ01,11,20,30,40; 02WZ01,11,20,30,40),
- Chemikalieneinspritzung in die Dampfentwickler von Block 1 – 4: 01-02RS10, 01-02RS30, 01-02WZ95, 01-02RS40,
- System zur Ableitung von Abwässern 01WY18,19,20 (Die Leitung 01WY18 wurde ausgetauscht, 01WY19, 20 Reserve. Keine gesonderte Überprüfung),
- Auswurfssysteme für chemische Abwässer: 00UD31 (Es ist ein zyklischer Untersuchungs- und Druckprobenplan in Kraft, keine gesonderte Überprüfung),
- Industrierwasser über Bilanz: 01TM56, 02TM56,
- Kanal für Abwässer geringer Aktivität.

- *Von der Turbinenabteilung betriebene Systeme*

- Ölzapfstation und Notentleerungssystem: 01-10-20-30-40SZ01, 10-20-30-40SZ03,
- Ölsystem im Maschinenhaus und Förderpumpe: 20-30-40SC, 10-20-30-40SK (01SC01, 01SC02, 01SZ01, 01SZ14, 01SZ06, 01SZ13).

- *Von der externen technologischen Abteilung betriebene Systeme*

- System für müdes Öl und Schmieröl der Sicherheitsdieselgeneratoren: 01QS90, 01QP90, 01QS91 (01QS90, 10-20QS90, 10-20QT90, 10-20QU90); 02QS90, 02QP90, 02QS91 (02QS90, 30-40QS90, 30-40QT90, 30-40QU90). (01,02QS91, 01,02QP90 Leitungen ausgetauscht),
- Dieselsystem der Sicherheitsdieselgeneratoren, Block 1 – 2 QT02, QU02 (10-20QS02, 10-20QT02, 10-20QU02),
- Block 3 – 4 QS02, QT02, QU02 (30-40QS02, 30-40QT02, 30-40QU02),
- Block 3 – 4 QS95, QT95, QU95 (30-40QS95, 30-40QT95, 30-40QU95).

- *Von der Bau- und Fachindustrieserviceabteilung betriebene Systeme*

- kommunales Abwässersystem,

- System für verölte Abwässer 00QZ00 (Ableitung verölter Abwässer Block 1 – 4, Schema VE-0013),
- Leitungen für verölte Abwässer, Block 1 –2: Dieselgeneratorstation: 10-20QS70, 10-20QT70, 10-20QU70, 10QP80, 10UN90, 10-20QS80, 10-20QT80, 10-20QU80,
- Leitungen für verölte Abwässer, Block 3 – 4: Dieselgeneratorstation, 02QU01, 30-40QS98, 30-40QT98, 30-40QU98, 30-40QS99, 30-40QT99, 30-40QU99.

- *Von der Lagerabteilung betriebene Systeme*

- System der Rohrleitungen der Tankstelle des Chemielagers (die TANK-SZER GmbH hat diese Überprüfung durchgeführt, die für vier Jahre einen sicheren Betrieb dieser Leitungen sichert).

Aufgrund der Berichte bezüglich des Zustandsuntersuchungen wurde bei den folgenden Systemen – die Feststellungen der planerischen Sachverständigen und der Qualitätskontrolle zusammenfassend – folgende Ergebnisse bekannt:

Transportkanal für Abwässer geringer Aktivität: Der Kanal geringfügiger Aktivität befindet sich zwischen Gesundheits- und Laborgebäude 07 und dem Behelfsgebäude 02 bzw. dem Wassersammelschacht 001A und beinhaltet der Eisenbetonschächte zur Sicherung der Emission der radioaktiv verseuchten Schmutzwässer sowie die Verbindungsrohrleitungen aus Stahl (die in einem mit Betonabdeckungen versehenen Rohrkanal verlaufen).

Die gemessenen Wandstärken sind nirgends kleiner als die nominellen Wandstärken. Die Festigkeitsdruckprobe verlief erfolgreich. Ein- und ausgebogenen Rohrleitungsabschnitte müssen ausgetauscht werden. Nach Durchführung der Ersetzungen (Ersatz fehlender und korrodierter Rohrleitungen sowie der säurebeständigen Einlageplatten) und den Tausch sind die Rohrleitungen für einen weiteren Betrieb geeignet. Im gegenwärtigen Zustand kann aus den Rohrleitungen keinerlei Verschmutzung entweichen. Zu den Ersetzungen bzw. Tauschmaßnahmen wird es bis Ende 2007 kommen.

Kommunale Abwässerkanäle: Die Scheitelleitung für kommunale Abwässer ist vom Gebäude Nummer 202 bis zum Anschluss an die Wasserkläranlage physisch identisch mit den unterirdischen Abschnitten der Rohrleitungen Nummer 01, 02TM56 (Industrieabwässer über Bilanz). Die Abwässer des Gebäudes in die Fäkalienkanäle XZ, TM sind nicht mehr organischer Teil der technologischen Systeme, da sie sich nach den letzten Armaturen der Technologie befinden und damit nur mehr Teil des Abwässerkanals sind.

Nach Ultraschallkontrolle Wandstärke entsprechend, keine bedeutende Verdünnung ausmachbar (nach den Zeichnungen des Protokolls beträgt die Abnutzung der Rohrleitungen mit einer Wandstärke von 7,1 Millimeter 0,1 bis 0,3 Millimeter). Im Lauf jeder Kontrolle der kommunalen Abwässerleitungen (Druckprobe, Kamerabeobachtung) muss für einen laufenden Abfluss von großen Mengen an Abwässer gesorgt werden, was nur über einen Ausbau der provisorischen Leitungen zu realisieren ist.

Zusammenfassung: Ergebnisse der Ultraschallwandstärkemessung gut, Ausmaß der Abnutzung 0,1 bis 0,3 Millimeter, weshalb es aufgrund dieser gemessenen Ergebnisse reichte alle hundert bis hundertfünfzig Meter eine Messung durchzuführen – aufgrund von Lokalaugenscheinen und ausgeschnittenen Proben aus den eingebauten Stellen kann illustriert werden, dass es sich nicht auszahlen würde, die vor zwanzig/fünfundzwanzig Jahren gebauten, geschlossenen Systeme (Beton mit Asbestzement-Gibeaudbindung mit Rohren auf Kohlewaserstoffstahlbasis) abzureißen – und man nach fünf Jahren eine ähnliche Kontrolle durchführen soll.

Eine weitere Untersuchung des Abwässersystems der AKW Paks wird die Aufgabe "Zusammenstellung und Durchführung des komplexen Zustandsüberprüfungsprogramms bezüglich der Überprüfung der Umgebung der eventuell radioaktive Abfälle emittierenden Abschnitte der kommunalen Abwässerkanäle 01,02TM56 (ABOS 4) bzw. bezüglich von Überprüfungsverfahren und die Ausarbeitung von Grenzwerten" bedeuten.

Die geplante Zustandsüberprüfung umfasst folgendes:

- die Untersuchungen bezüglich des Korrosions- und Erosionszustandes der Rohrleitungen an den vom Programm festgesetzten Stellen mit Fertigstellung der Untersuchungsschächte,

- Durchführung der gamma-spektroskopischen Untersuchungen unter Zuhilfenahme von aus der Umgebung der Rohre entnommenen Proben,
- Ausfindigmachung nichtgeplanter Einbindungen,
- Ultraschall dickemessung an den offengelegten Abschnitten.

Geplanter Abschluss dieser Aufgaben: 31. Oktober 2006

Neben diesen Untersuchungen läuft parallel dazu die Auflassung der Einbindung des Niederschlagswassersystems in das kommunale Abwässersystem bzw. die Ausfindigmachung unbekannter Zuläufe und deren Auflassung.

Bei Schäden an den Scheitelstrecken des kommunalen Abwässersystems können kommunale Abwässer bzw. geringfügig radioaktiv verseuchte Abwässer (kontrollierte Wäscherei der Zone, Duschen, Aufwaschwasser) vom einer maximalen Aktivitätskonzentration von 1000 Bq/l in den Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Verölte Abwässerleitungen (00QZ00): Die Untersuchungen an der Struktur, die Ultraschallmessungen bezüglich der Wandstärke sowie die Wasserhaltproben mittels Auffüllung zeigen, dass der Zustand der Leitungen entsprechend ist, sie zu einem Betrieb geeignet sind. Nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird eine mit der gegenwärtigen Zustandskontrolle übereinstimmende Überprüfung (Augenschein, Ultraschallkontrolle, Wasserhaltung) als notwendig erachtet.

Im Falle einer Beschädigung der Leitungen kann öliges Schmutzwasser unmittelbar in den Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen. Die Leitungen können im Extremfall auch wasserhaltiges Öl transportieren (da die Entleerer der Ölbehälter für den Schadensfall im Hof bzw. die Notentleeranlage der Abzapfstelle bei der Bahn in dieses System eingebunden ist).

Dieselölrohrleitungen 01QS90, 01QP90, 01QS91: Die Rohre mit der Bezeichnung 01QP90 und 01QS01 wurden laut den Ausführungsplänen 000G00GEK01945A wegen ihres schlechten Zustands im Dezember 2004 ausgetauscht, womit eine Zustandskontrolle dieser Leitungen nicht notwendig war. Die Ultraschallkontrollen der Rohrleitungen mit der Bezeichnung 01QS90 sind entsprechend. Aus betrieblichen Gründen wurde bei den Rohren keine Druckprobe durchgeführt.

Bei Beschädigung des Systems kann Diesel unmittelbar in den Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Dieselölrohrleitungen 02QS90, 02QP90, 02QS91: Das Ergebnis der Ultraschalluntersuchung der Rohrleitungen mit der Bezeichnung 02QS90 ist entsprechend. Aus betrieblichen Gründen wurde keine Drucküberprüfung an der Leitung durchgeführt. Die Leitungen 02QP90 und 02QS91 wurden nach Durchführungsplan 000G00GEK01946A ausgetauscht.

Bei Beschädigung des Systems kann Diesel unmittelbar in den Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Rohrleitungen des Maschinenhauses im Betriebshof: Das Ergebnis der Ultraschalluntersuchung und Drucküberprüfung der Rohrleitungen mit der Bezeichnung 01SC01 (01SZ13) und jener mit der Bezeichnung 01SC02 (01SZ06) ist entsprechend. Zu reparieren sind die beschädigten und korrodierten Rohrhalterungen. Das Ergebnis der Ultraschalluntersuchung zur Wandstärke und Drucküberprüfung der Rohrleitungen mit der Bezeichnung 01SZ01 und jener mit der Bezeichnung 01SZ14 ist entsprechend. Zu reparieren sind die beschädigten und korrodierten Rohrhalterungen. Die Arbeiten werden bis Ende 2007 durchgeführt werden.

01WV System zur Salzsäureaufbewahrung: Die Drucküberprüfungsprobe und die Ultraschallmessung zur Wandstärke sind entsprechend. Die Rohrleitungen können weiter im Betrieb bleiben, nach fünf Jahren (2010) wird eine neue Struktur- und Ultraschalluntersuchung notwendig sein.

Der Rohrabschnitt 01WV02 wurde 2004 ab Kopfstation zur Abzapfung von Chemikalien zum Teil neu gebaut. 01WV11 wurde im Frühling 2004 mit Polypropylenrohren ausgetauscht.

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist, und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann.

Rohrleitungen 01WW zur Aufbewahrung der Natronlauge im Betriebshof: Die Rohrabschnitte 01WW11 und 01WW20 wurden ausgetauscht und die neue PP-Berohrung wurden unter Einhaltung der Vorschriften des in den Durchführungsplänen (2003/105-TK-2200-1) beschriebenen Programms provisorisch in Betrieb gestellt. Mit dem Austausch der Leitungen 01WW11, 01WW20 ist der sichere Betrieb dieser Abschnitte langfristig gewährleistet. Eine Kontrolle der Leitungen ist mittels periodischer Druckproben durchzuführen. Gemäß der gegenständlichen Zustandsuntersuchungen bezüglich des Rohrabschnitts 01WW02 war dieser korrodiert, fehlerhaft – weshalb diese 2004 auf säurebeständige Rohre ausgetauscht wurden. Deshalb war eine neuerliche Zustandskontrolle der Leitungen nicht angebracht. Der Rohrabschnitt 01WW02 wurden unter Einhaltung der Vorschriften des in den Durchführungsplänen beschriebenen Programms in Betrieb gestellt. Mit dem Austausch der Leitungen ist ein sicherer Betrieb langfristig gewährleistet. Die Rohrabschnitte 01WW01, 01WW04 sind nach der strukturellen Überprüfung, einer Druckprobe und einer Ultraschallmessung bezüglich der Wandstärke für einen weiteren Betrieb geeignet, nach fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein.

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann.

Rohrleitungen des Systems zur Aufbewahrung der Salpetersäure im Betriebshof 01XW: Die Druckprobe und Ultraschallmessung zur Wandstärke der Leitungen 01WX01 (02,04,09,15) sind entsprechend. Die Rohrleitungen können weiter im Betrieb bleiben, nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein (Augenschein, Ultraschallkontrolle, Proben zur Dichte und Wasserhaltung).

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann.

Rohrleitungen des Systems zur Aufbewahrung der Schwefelsäure im Betriebshof 01WV: Es erschien nicht angebracht, das Zustandskontrollprogramm an den Leitungen durchzuführen, da die Leitungen im Oktober 2001 runderneuert worden sind, nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein (Augenschein, Ultraschallkontrolle, Proben zur Dichte und Wasserhaltung).

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann.

Rohrleitungen zur Portionierung der Chemikalien im Betriebshof 01-02RS10: Die Druckprobe und Ultraschallmessung zur Wandstärke der Leitungen waren entsprechend. Die Rohrleitungen können weiter im Betrieb bleiben, nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein (Augenschein, Ultraschallkontrolle, Proben zur Dichte und Wasserhaltung).

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnte Ammoniumhydroxid oder Hydrazin in den Grund und Boden gelangen.

Rohrleitungen zur Portionierung der Chemikalien im Betriebshof 01-02RS30 und 01-02WZ95: Die Druckprobe und Ultraschallmessung zur Wandstärke der Leitungen waren entsprechend. Die Rohrleitungen können weiter im Betrieb bleiben, nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein (Augenschein, Ultraschallkontrolle, Proben zur Dichte und Wasserhaltung).

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnte Salpetersäure in den Grund und Boden gelangen.

Rohrleitungen zur Portionierung der Chemikalien im Betriebshof 01-02RS40: Die gemessenen Wandstärken waren nirgendwo geringer als die nominellen Wandstärken. Die ein- und ausgebogenen Rohrleitungen mussten ausgetauscht werden. Nach Durchführung der Ersetzungen (Ersatz fehlender und korrodiertes Rohrleitungen sowie der säurebeständigen Einlageplatten) und den Tauschen sind die Rohrleitungen für einen weiteren

Betrieb geeignet. Im gegenwärtigen Zustand kann aus den Rohrleitungen keinerlei Verschmutzung entweichen. Zu den Ersetzungen bzw. Tauschen wird es bis Ende 2007 kommen.

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnte Natriumhydroxid in den Grund und Boden gelangen.

Rohrleitungen zur Portionierung der Chemikalien im Betriebshof 01-02WZ01: Festigkeitsdruckproben und Einbau von Flanschenpaaren wurde im Jahr 2005 erfolgreich ausgeführt. Die gemessenen Wandstärken waren nirgendwo dünner als die nominellen Wandstärken. Die ein- und ausgebogenen Rohrleitungen mussten ausgetauscht werden. Die Arbeiten werden bis Februar 2006 beginnen. Die Ersetzungen (Ersatz fehlender und korrodierter Rohrleitungen sowie der säurebeständigen Einlageplatten) müssen durchgeführt werden, die Rohrleitungen werden in diesem Fall für einen weiteren Betrieb geeignet sein. Zu den Ersetzungen bzw. Tauschen wird es bis Ende 2007 kommen. Nach Ablauf von fünf Jahren (2010) wird allerdings eine neue Zustandsuntersuchung der Rohrabschnitte notwendig sein.

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnte Natriumhydroxid in den Grund und Boden gelangen.

System der Rohrleitungen für Salzlösung im Betriebshof 01WU: Gemäß den Feststellungen der strukturellen Untersuchungen sind die Rohrleitungen in einem großen Ausmaß korrodiert gemeinsam mit den Verbindungselementen und den Flanschenverbindungen. Trotz der erfolgreichen Ultraschallmessungen bezüglich der Wandstärke erscheint für einen langfristig gesicherten Betrieb ein alsbaldiger Tausch der Rohrleitungen für angebracht. Dieser Anspruch wird mit Februar 2006 aktuell.

Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnte Natriumchlorid in den Grund und Boden gelangen.

Rohrleitungen zur Portionierung der Chemikalien im Betriebshof 01-02WZ: Die Festigkeitsdruckproben bei den Leitungen 01-02WZ11 (Hydrazin), 01-02WZ20 (Zitronensäure, Oxalsäure), 01-02WZ30 (Salpetersäure), a 01-02WZ40 (Natriumhydroxid) waren erfolgreich. Zu einer Messung der Wandstärke kam es an neunzehn Stellen. Der Ausbau der Leitungen erfolgte mit einer dicker als ursprünglich vorgeschriebenen (57 x 2,9) Wandstärke. Die gemessenen Wandstärken sind nirgendwo kleiner als die nominellen Wandstärken. Die ein- und ausgebogenen Rohrleitungen mussten ausgetauscht werden. Die Arbeiten werden bis Februar 2006 beginnen. Die Ersetzungen (Ersatz fehlender und korrodierter Rohrleitungen sowie der säurebeständigen Einlageplatten) müssen durchgeführt werden, die Rohrleitungen werden in diesem Fall für einen weiteren Betrieb geeignet sein. Die Rohrleitungen des Systems befinden sich oberhalb des Erdbodens bzw. auf Rohrbrücken, womit eine eventuelle Beschädigung sofort feststellbar ist und der Schaden mit einer sofortigen Maßnahme (z. B. Bodentausch) auf die unmittelbare Umgebung der obersten Bodenschicht reduziert werden kann. Bei einer Beschädigung des Systems könnten die transportierten Chemikalien in den Grund und Boden gelangen.

Bei den Rohrleitungen **10, 20, 30, 40QS, QT, QU02** konnten die Druckproben aus betrieblichen Gründen nicht durchgeführt werden, die ausstehenden Druckproben werden zur Zeit der Blockabstellungen 2006 durchgeführt werden. In den Rohrleitungsabschnitten wurden strukturelle Untersuchungen und Ultraschallmessung zur Wandstärke durchgeführt. Die Rohrleitungen und -halterungen sind in einem entsprechenden Zustand.

Im Falle eines Schadens des Systems kann Diesel unmittelbar in Grund und Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Bei den Rohrleitungen **30, 40QS, QT, QU95** konnten die Druckproben aus betrieblichen Gründen nicht durchgeführt werden, die ausstehenden Druckproben werden zur Zeit der Blockabstellungen 2006 durchgeführt werden. In den Rohrleitungsabschnitten wurden strukturelle Untersuchungen und Ultraschallmessung zur Wandstärke durchgeführt. Die Rohrleitungen und -halterungen sind in einem entsprechenden Zustand.

Im Falle eines Schadens des Systems kann Diesel unmittelbar in Grund und Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Bei den Rohrleitungen **10, 20QS, QT, QU70,80;10, 20 QP80** konnten die Druckproben aus betrieblichen Gründen nicht durchgeführt werden, die ausstehenden Druckproben werden zur Zeit der Blockabstellungen 2006 durchgeführt werden. In den Rohrleitungsabschnitten wurden strukturelle Untersuchungen und Ultraschallmessung zur Wandstärke durchgeführt. Die Rohrleitungen und -halterungen sind in einem entsprechenden Zustand.

Im Falle eines Schadens des Systems können dieselhaltige, schmieröhlhaltige Abwässer und veröltes Wasser unmittelbar in Grund und Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Bei den Rohrleitungen **30, 40QS, QT, QU98, 99** konnten die Druckproben aus betrieblichen Gründen nicht durchgeführt werden, die ausstehenden Druckproben werden zur Zeit der Blockabstellungen 2006 durchgeführt werden. In den Rohrleitungsabschnitten wurden strukturelle Untersuchungen und Ultraschallmessung zur Wandstärke durchgeführt. Die Rohrleitungen und -halterungen sind in einem entsprechenden Zustand.

Im Falle eines Schadens des Systems können dieselhaltige, schmieröhlhaltige Abwässer und veröltes Wasser unmittelbar in Grund und Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Notentleerungssystem 10, 20, 30, 40SZ01 im Betriebshof: Wegen der Ölmanipulationen ist es 2005 nicht gelungen die Flanschenpassteile in die Leitung 20SZ01 einzubauen. Der Einbau kann damit erst bei der Abstellung des Blocks 2006 erfolgen. Nach dem Einbau werden auch bei allen vier Blöcken die Untersuchungen mithilfe der Kamera durchgeführt werden.

Im Falle eines Schadens des Systems kann Turbinenöl in Grund und Boden bzw. mittelbar in das Grundwasser gelangen.

Zustandsuntersuchung der Abwässerauswurfleitungen, -kanäle, -rohrleitungen des Wasserenthärtungsgebäudes (Nr. 08) und der damit in Verbindung stehenden Eisenbetonschächte (01WY08,09,11,12,13,15, Ka-1, Ka-11, Ha-1, Ve-1, Vb-1, Vb-2)

Alphanumerische Bezeichnung: 01WY08,09,11,12,13,15, Ka-1, Ka-11, Ha-1, Ve-1, Vb-1, Vb-2

Technische Parameter:

Charakteristische Maße bei Rohrleitungen: NA50-NA300

Charakteristische Maße bei Kanälen: 600x1300 (Vb-1), 1100x1900 (Vb-2)

Charakteristische Maße bei Schächten: Ø 1000, 600x1000, 1200x1600, 1800x2500

Charakteristische Materialien: in Mörtel aus FURANHARZ eingebettete PIETRA-Abdeckung, mit KATEPOX behandelte, wasserundurchlässiger Beton, Stahlrohre mit KRAUTOXIN-Überzug, KPE-Rohr

Betriebsdruck: atmosphärisch

Materialqualität: A35-Stahl, KPE-Rohr, Kanal mit PIETRA-Abdeckung und KATEPOX-Überzug

Untersuchungstemperatur: in der Umgebung der Oberfläche und in den offenen Schächten der Jahreszeit entsprechend

Ausmaß der Untersuchung der Rohrleitungen: vom Begehungsgitter des Gebäudes 08 und den mit Betonabdeckungen versehenen Sammelkanälen, von den unterirdischen Kanälen bis zu den Öffnungen alles untersucht

Ausmaß der Rohrleitungen wurde mit zwei Untersuchungsmethoden überprüft:

Den Schacht und den Stumpf bis zur Aufpfropfung (bis zu einer maximalen Tiefe von 1.000 Millimeter) mit Kameras.

- Die Kontrolle der von oben offenen Kanäle (Kanalgitter, PIETRA-Abdeckung, Wasserabschlussbeton) erfolgte mit einem kompletten Lokalaugenschein. Im Zuge dessen durften keine Sprünge, Laufmängel bei der Abdeckfarbe, abgesprungene Abdeckungen, Taschenbildungen, Brüche in den Fugen vorkommen noch Beschädigungen an der Oberfläche und solche die eine Abdichtung gegenüber Wasserfluss verunsichern könnten.

- Strukturkontrolle der Rohrleitungen, bei den Wandüberleitungen wurden entsprechend den Originalplänen Kohlenstoffstahlrohre eingebaut. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Schnittgeometrie der

Rohrenden, es gibt keinen Abrieb, keine Erosion, die Wandstärke der Rohre ist im ersten Drittelbogen laufend, keine Korrosions/Erosionsflecken, die zu Löchern führen könnten. Den Originalplänen entsprechend wurden die Profile mit mindestens einen Millimeter dicken drei KRAUTOXIN-Schichten überzogen, die Schichten dabei in unterschiedlichen Farben, Stoßfestigkeit entspricht dem Transport von Quarzsand. Sofern an der Oberfläche Fehler ersichtlich waren oder diese nicht mehr repariert werden konnte, musste der Tausch vorgeschlagen werden.

Drucktestprobe der Berohrung in einem gesamten Ausmaß (Rohrenden können mit dem Abschlussverschlüsse geringer werden.) Druckprobenwert: 0,5 bar, Dauer des Drucks: zehn Minuten. Bei den Druckproben mussten Abschlussverschlüsse verwendet werden, unter denen an einem Ende sich ein Druckstumpf, am anderen ein Rohrstumpf mit eingebauter Entlüftungsarmatur befand.

Bei der Untersuchung der Kanäle und Schächte wurden folgende Methoden angewandt:

Festigkeitsschätzung

Für die Schätzung der Festigkeit wurde die sog. Schmidt-Hammermethode ausgewählt. Das wesentliche dieser Methode ist, dass die Härte der Oberfläche proportional zur Festigkeit ist. Den Zielen entsprechend wurde ein Werkzeug mit einer geeichten Federkraft angefertigt, bei dem man aus dem Ausmaß des Rückpralls direkt auf die Härte der Oberfläche schließen konnte.

Ausmaß der Karbonisierung

Ziel der Messung war die Feststellung des Schutzes der Stahleinlagen. An den Stählen entsteht bei einem Laugewert zwischen 9 und 9,5 pH eine passive Schutzschicht, die die Oberfläche vom Sauerstoff abschließt und es daher zu keiner Verrostung kommt. Wenn der pH-Wert unter diesen Wert sinkt, setzt die Verrostung ein. Von der Karbonisierung sinkt der pH-Wert des Betons unter 9, weshalb es notwendig ist, festzustellen, ob die karbonisierte Schicht die Tiefe der Stahlzone erreicht hat oder nicht.

Tiefe der Betonabdeckung

Die Messungen wurden mithilfe eines elektromagnetischen Kraftfeldes durchgeführt. Da die Masse des gesuchten Elements ein beeinflussbarer Faktor ist, muss bei einem unbekanntem Objekt die Stahleinlage in mindestens einem Fall aufgedeckt werden, der Umfang gemessen werden – an den anderen Stellen kann dann auf dieser Grundlage der Abstand von der Oberfläche, die sog. Betondecke gemessen werden. Danach wurde auf der Oberfläche Stelle und Tiefe aller anderen Stahldrähte gemessen. Diese Messungen ergaben bei allen Kanalteilen folgendes Ergebnis: Sie verlaufen an den Seitenwänden der Kanäle horizontal alle dreißig bis vierzig Zentimeter, vertikal an einigen Stellen alle fünfzehn, aber an den meisten Stellen alle zwanzig bis fünfundzwanzig Zentimeter. Wegen der geringen und seltenen Beschlagung kann die Struktur nur annähernd als Eisenbeton bezeichnet werden. Die Armaturen dienen mehr der Stabilisierung als der Verstärkung. Die Betonabdeckungen verändern sich. Es gibt Stellen, wo sie korrekterweise größer als zwanzig Millimeter sind, einige sind fünf-zehn-zwölf Millimeter dick. Diese entsprechen bei chemisch-industriellen Objekten nicht den Gesichtspunkten chemischer Schutzmaßnahmen.

Messung der Verrostung der Stahleinlagen

Die Messung der Verrostung der Stahleinlagen wurde in jenen Einzelfällen durchgeführt, wo die Betonabdeckung gering war oder dies durch andere Tatsachen begründet erschien.

Aufgrund der eingelangten Zustandsberichte wurden – die zusammenfassenden, planerischen und qualitätskontrollierenden Feststellungen systematisierend – folgende Ergebnisse bekannt:

Kamerabefahrung der geschlossenen Rohre:

Bezüglich des Zustand der Rohre, die mit Kameras befahren werden können, sind folgende Feststellungen zu treffen. Der Zustand der Rohre ist im allgemeinen in jenen Abschnitten als gut zu bezeichnen, wo es keine Ver-

bindungen oder Kurven gibt. Bei allen Schachtverbindungen sind Deformationen entstanden. Im allgemeinen haben sich die Rohre wegen Wärmedehnung oder aus anderen Gründen aus den Verbindungselementen gelöst bzw. gelockert. Infolge dieser Verrutschungen sind die chemischen Flüssigkeiten auf die nicht geschützten Betonteile der Schächte gestoßen, wobei diese stark korrodiert wurden. An vielen Stellen ist das bei den Rohrenden befindliche Betonbindematerial aufgelöst worden, der Schotter fällt hier schon aus dem Betonkörper heraus.

Der über das geplante Ausmaß hinausgehende Bodendruck oder die oben beschriebenen Prozesse haben zu Deformationen und Verwerfungen der Rohrleitungen geführt. Dies ist an jenen Rohrabschnitten gut ersichtlich, wo sich auch in einem entleerten Ruhezustand noch immer Wasser befindet (Bereich zwischen Schacht 5 und 10). Auf den Abschnittsseiten der meisten Rohrleitungen sind starke chemische Ausscheidungen festzustellen. Diese könnten mit einer regelmäßigen Wartung und Auswaschungen verringert werden. Im gegenwärtigen Zustand ist aber diesen bereits schwerer beizukommen, weil ein Teil der Chemikalien in festen Kristallen, karbonisiert oder petrifiziert ausgeschieden worden ist, die nun schon schwer wieder aufzulösen ist. An der Decke der Kanäle sind auch jene Ausscheidungen feststellbar, die sich wahrscheinlich aus den Verdunstungen der chemischen Flüssigkeiten ergeben haben.

In Einzelfällen haben sich auch die Dichtungen der Rohrverbindungen gelockert und hängen in die Rohrläufe hinein.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Rohrsystem zwar noch seine Funktionen erfüllt, dass aber

- die hermetische Abdichtung in einem vollen Ausmaß nicht mehr gesichert ist, womit die Gefahr einer Verschmutzung von Grund und Boden bzw. Übertragung auch des Grundwassers besteht,
- es deformiert ist und daher die Transportkapazität immer geringer wird,
- in Zukunft totale Verrutschungen zu erwarten sind, die zu Betriebsstörungen, ja zu kompletten Abschaltungen führen könnten.

Deshalb wird ein durchgehender Austausch der Leitungen vorgeschlagen.

Im Zuge der Überprüfungen ist die Notwendigkeit folgender Reparaturarbeiten feststellbar:

Hydrazinraum:

Komplettreparatur von dreißig Prozent der Kanalwände entlang der gefundenen Sprünge und Fehler sowie Tausch der Abdeckungen nötig.

Kompletter Kanalabschnitt vom Hydrazinraum bis Schacht 5:

Komplettreparatur von dreißig bis vierzig Prozent der Kanalwände entlang der gefundenen Sprünge und Fehler sowie Tausch der Abdeckungen nötig.

Vorbereitung für spezielle Chemikalien:

Reparatur der Kanalwände an fünf bis sechs Stellen, Wiederherstellung der Abdeckungen der Einlagen bei ca. drei bis vier Quadratmeter, Reparatur der Kabeleinleitungen an einer Stelle und kompletter Neuüberzug der Oberfläche mit Kunstharz nötig

Vorbereitung für spezielle Chemikalien bis Schacht 4:

Reparatur an zwei Stellen, Wiederherstellung der Stahleinlageabdeckungen, Reparatur bzw. Tausch der Abdeckungen sowie Reparatur der Ausbrüche des Kanalränder (Anteil ca. dreißig Prozent)

Auf den Plänen nicht aufscheinender Kanalabschnitt:

Wiederherstellung der Stahleinlageabdeckungen bei ca. fünfzig Prozent der Oberfläche und kompletter Überzug der Oberfläche mit Kunstharz, Reparatur der Stahleinlagen und Abdeckungen, Tausch der monolithischen Abdeckungen nötig

Kanalabschnitt vom Kalkreaktor zum Steinfänger

Kompletterneuerung der Verbindung Platzabdeckung-Kanalkante, Aufdeckung von Sprüngen an drei bis vier Stellen, Tausch der Seitenwand, Überzug der totalen Oberfläche mit Kunstharz und Tausch der Abdeckplatten nötig

Ionentauschhalle:

Fleckenreparaturen an acht bis zehn Stellen, Wiederherstellung der Stahleinlagen bzw. Stahlkonsolen, Streichen der kompletten Oberfläche mit einer Schutzschicht nötig

Einlaufkanalabschnitt der Ionentauschhalle:

Tausch des Eckelements des Einlaufkanalabschnitts, Tausch/Reparatur der Stahlnageleisenränder nötig

Regenerationsraum und Ausflusskanal:

Die komplette Oberfläche muss mit säurebeständigen Ziegeln neu ausgelegt werden, die Neoazid-Gummiplattenisolierungen müssen drei bis fünf Stellen ausgebessert werden, bzw. erscheint es angebracht, diese gänzlich zu erneuern. Die Stahlgitterabdeckungen müssen überall repariert, manchmal ausgetauscht, neu lackiert werden. Die Stahlnageleisenränder müssen manchmal durchrepariert werden. Die Stahlteile müssen gestrichen werden. Die Betonabdeckungen sind auszutauschen.

Kalklaughalle:

Die oberen Teile der Kanalwände müssen durchwegs ausgetauscht werden, die Stahlnageleisenränder müssen ausgetauscht werden, die Kanalwände sind mit Kunstharz zu bestreichen.

Mithilfe von Kameras begangene und mit Kameras nicht begehbare Abschnitte:

Bewandung der Rohre allgemein gut, dennoch erscheint es zielführend, diese aus folgenden Gründen auszutauschen:

- wegen der Bodenabweichungen, Unterschwemmungen weicht ein Großteil der Rohre von den ursprünglichen Gefällen ab, die Rohre sind bauchig.
- die Fassung der Rohre hat sich bei den Schächten gelockert, die Rohre sind in Achsenrichtung verschoben.

Aufgrund der Untersuchungen kann festgestellt werden, dass bei allen Rohrabschnitten eingegriffen werden oder erneuert werden muss .

Aus diesem Grund wird eine Umplanung des gesamten Systems vorgeschlagen – unabhängig von der Durchführung der zur Zeit dringlichen Reparaturen.

Zusammenfassung

Der Zustand der Kanalwände auf Betonbasis ist global gesehen gut, kein kompletter Austausch notwendig. Wichtig ist hingegen eine eingehende Zusammenstellung eines Fehlerverzeichnisses und die Ausbesserung der Fehler und Mängel auf dieser Grundlage.

Aus den Ergebnissen der Festigkeitskontrolle ist ersichtlich, dass in der Gegend der Fehlerstellen die Festigkeit des Betons in mehreren Fällen eine beträchtliche Streuung zeigt, was eine Qualifizierung des Betons nach der Norm bezüglich Kanalabschnitte nicht möglich macht. Deshalb muss der gesamte Kanalabschnitt als nicht näher qualifizierbar erachtet werden.

- Die Abdeckung der Betonstähle ist im allgemeinen in einem entsprechenden Zustand. Wo dies nicht der Fall ist (< 15 Millimeter), müssen diese mit wasserverschließenden Mörtel, der mit dem Beton in fester Verbindung steht, ersetzt werden.
- Die in die Kanäle ordnungswidrig eingebundenen Armaturen müssen ausgebaut werden (unmittelbar auf den Beton fließende Säureflüssigkeiten, elektrische Kabel in der Vorbereitungshalle für besondere Chemikalien usw.)
- Wartung und Reinhaltung des ganzen Systems muss zyklisch gesichert sein und durchgeführt werden.

Bei einem Schaden der Rohrleitungen und der Kanäle können industrielle Abwässer in Grund und Boden geraten bzw. mittelbar in das Grundwasser, die in erster Linie Chemikalien zur Vorbereitung der Ersatzgewässer enthalten: Schwefelsäure, Salzsäure, Natriumhydroxid, Natriumchlorid (geringer als fünfprozentige Lösung), Kalziumhydroxid, Eisenhydroxid, Eisensulfat sowie in geringeren Mengen und Konzentrationen Laborchemikalien. Diese industriellen Abwässer können zudem im Falle einer Überfüllung der Behälter bzw. im Falle von Schäden oder Überlauf der Behälter obige komprimierte Chemikalien als auch in der Vorbereitung behandelte, andere Chemikalien enthalten (Ammoniumhydroxid, Zitronensäure, Oxalsäure, Hydrazin, Okta-Dezil-Amin).

Für die Beendigung der im Zuge der Zustandsüberprüfung entdeckten Mängel wurden folgende Entscheidungen getroffen:

- Im Rahmen der Errichtung eines Objekts zur Behandlung der Abwässer mit Hydrazin- und Oktadezil-Amin wird die selektive Sammlung für Gefahrenstoffe (aus der Überfüllung der Behälter für Hydrazin oder Oktadzi-Amin bzw. aus der Reinigung dieser stammend) in Mobilcontainern eingeführt – im weiteren deren Entsorgung als Gefahrenstoff.
- Die komplette Rekonstruktion der Rohrleitungen 01SY10, 01WY14 wurde im Jahr 2004 realisiert.
- Die Leitung 01WY18 von der Abwässerpumpanlage zum Schlammbereich wurde erneuert, 01WY19,20 sind Reserven.
- Die Rekonstruktion des Systems zur Behandlung des Ersatzwassers muss noch durchgeführt werden.

Ermessung der Rekonstruktion des Systems zur Behandlung des Ersatzwassers und dessen Umweltzustand:

Aufgrund der obigen Feststellungen sind die umfassenden Rekonstruktionspläne bereits fertiggestellt. Die Rekonstruktionsarbeiten werden 2006 beginnen, mit deren Abschluss kann 2007 gerechnet werden.

Bei den im Zuge der Austauscharbeiten der Rohrleitungen 01WY10 und 01WY14 entnommenen Proben waren keine Eingriffe für eine Schadensvermeidung notwendig. Daher ist auch bei den aufwändigen Rekonstruktionen mit keinerlei Verschmutzung zu rechnen, die größere Maßnahme zur Schadensvermeidung erfordern würde. Im Interesse der Ermessung des Umweltzustandes wird im Zuge der Durchführung der Rekonstruktionsarbeiten aber ein Monitoringprogramm durchgeführt werden, um im Falle der Beobachtung von Schäden an Grund und Boden Bodenuntersuchungen bzw. im Falle einer Wahrnehmung von Schadstoffe im Grundwasser Grundwasseruntersuchungen durchführen zu können. Sofern es zu schadensvermeidenden Maßnahmen kommen muss, werden diese aufgrund der Ergebnisse dieses Programms bzw. der Untersuchungen festgesetzt werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Paksi Atomerőmű vízszintészlelő és mintavételi kutak mérési adatainak feldolgozása, FTV Rt., Budapest, 2005. december (= *Aufarbeitung der Messdaten der Beobachtungsbrunnen zur Wasserstandsmessung und Probeentnahme, AKW Paks*)
- [2] A Paksi Atomerőmű üzemi területén a talaj és a talajvíz radioizotóp koncentrációjára vonatkozó részleges környezetvédelmi felülvizsgálat, ISOTOPTECH, Debrecen, 1998. (= *Detaillierte Umweltschutzüberprüfung der Radioisotopenkonzentration in Grund und Boden bzw. Grundwasser auf der Betriebsstätte des AKW Paks*)
- [3] Paksi Atomerőmű Csámpa I. és Csámpa II. vízművének területén lévő mélyfúrású kutak védőidomának és védőterületének meghatározása, Naturaqua Kft., Budapest, 2005. november (= *Festlegung der Schutzzone und des Schutzprofils der im Bereich des Wasserwerks Csámpa I. Und II. liegenden Tiefbrunnen*)
- [4] Állapotvizsgálati dokumentációk, GÉPKAR Kft., 2004-2005. (= *Dokumentationen zur Zustandsüberprüfung*)
- [5] Udvartéri vezetékek állapotvizsgálatának összefoglalója, PA Rt. GMO, 2005. (= *Zusammenfassung der Zustandsüberprüfung bei den Leitungen im Betriebshof*)