

**RICHTLINIE ZUR
INSTANDHALTUNG VON
VERSCHLUSSORGANEN BEI WEHRANLAGEN**

Oesterreichs Energie
2025

1	VORWORT	3
2	ZIELE	3
3	ABGRENZUNG UND GÜLTIGKEIT	3
4	ÜBERSICHT.....	4
4.1	Instandhaltungsarten	4
4.2	Begriffe der Instandhaltung	4
4.3	Weitere Begriffe.....	5
5	EINTEILUNG	6
5.1	Gefährdungen.....	7
5.2	Kategorisierung von Wehranlagen.....	8
6	PRÜFUNGSSTRATEGIE.....	10
6.1	Übersicht Instandhaltungsmaßnahmen	10
6.2	Beschreibung der Instandhaltungsmaßnahmen.....	10
6.2.1	Inspektionsrundgang/ Kontrollgang	11
6.2.2	Funktionsprüfung	11
6.2.3	Visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung.....	12
6.2.4	Messung der Verstellkräfte.....	12
6.2.5	Visuelle Zustandsprüfung trockengelegt.....	13
6.2.6	Revision	14
6.2.7	Nach Extremereignissen.....	15
6.3	Inbetriebsetzungsprüfungen	15
6.4	Anwendung alternativer Kontroll- und Prüfmethode n	16
6.5	Grundsätzliches zur Dokumentation	16

1 VORWORT

Die Richtlinie zur Instandhaltung von Verschlussorganen bei Wehranlagen fußt auf die gesetzliche Verpflichtung gem. §50 WRG 1959, dass Wasserberechtigte ihre Wasserbenutzungsanlagen in dem der Bewilligung(en) entsprechenden Zustand und so zu erhalten haben, dass keine Verletzung öffentlicher Interessen oder fremder Rechte stattfindet.

Somit soll diese für alle Wasserkraftanlagenbetreiber als Werkzeug dienen.

Die Österreichische E-Wirtschaft weist jahrzehntelange Erfahrung im Betrieb und in der Instandhaltung von Wasserkraftanlagen auf, hat dafür adäquate, diversifizierte Organisationsstrukturen aufgebaut und kontinuierlich weiter entwickelt um höchste Zuverlässigkeit und Sicherheit zu erreichen und parallel wirtschaftlich vertretbare Aufwände zu erzeugen.

Dabei werden insbesondere auch die rasanten und maßgeblichen technologischen Änderungen im Bereich der Instandhaltung mit berücksichtigt.

Das vorliegende Dokument soll als Richtschnur zur Ausrichtung von Instandhaltungsmaßnahmen an Wehranlagen dienen und dabei Mindestkriterien definieren die alle Instandhaltungsorganisationen erfüllen sollten um den gesetzlichen und gesellschaftlichen Verpflichtungen Rechnung zu tragen.

Bewusst lehnt sich diese Richtlinie auch an die Richtlinie für Werkstoffe in hydraulischen Maschinen (RWhM) an.

2 ZIELE

Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der hohen Zuverlässigkeit und Sicherheit von Wehranlagen in Österreich.

Ermöglichung individueller, diversifizierter, effektiver und wirtschaftlicher Instandhaltungsstrukturen, angepasst an die jeweiligen Unternehmensstrukturen.

Vereinheitlichung der Begriffe und Begriffsdefinitionen.

3 ABGRENZUNG UND GÜLTIGKEIT

Prinzipiell sind alle Wehranlagen von Instandhaltungstätigkeiten sowie Kontrollen, Inspektionen und Prüfungen im Rahmen der Instandhaltungstätigkeiten betroffen.

Dieses Dokument behandelt Wehrverschlüsse mit dem Zweck der Stauhaltung bzw. der Hochwasserabfuhr von Anlagen an Fließgewässern. Bei Kleinanlagen mit sehr geringem Gefahrenpotential – als solche können beispielhaft jene angesehen werden die der Genehmigungspflicht der Bezirksverwaltung unterliegen - kann in begründeten Fällen von diesem Leitfaden abgewichen werden. Ebenso nicht behandelt werden Verschlüsse von Talsperren und Speicherbecken, die gem. WRG §23a der Talsperrenaufsicht unterliegen.

Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den eigentlichen Wehrverschlüssen und die direkt angrenzende Bauwerksstruktur, nicht auf den Bauwerken.

In diesem Arbeitsbehelf sind vor allem die empfohlenen Intervalle und Tätigkeiten für Kontrollen, Inspektionen und Prüfungen beschrieben und die dazu erforderlichen Mindestqualifikationen festgehalten.

4 ÜBERSICHT

In verschiedenen Normen finden sich Begriffsdefinitionen, auf welche in diesem Arbeitsbehelf wie folgt Bezug genommen wird:

4.1 Instandhaltungsarten

Die Arten der Instandhaltung sind in der ÖNORM EN 13306 Anhang A Bild A1 dargestellt. Einen Auszug aus dieser Norm zeigt das nachfolgende Bild: KOPIE AUS RWHM

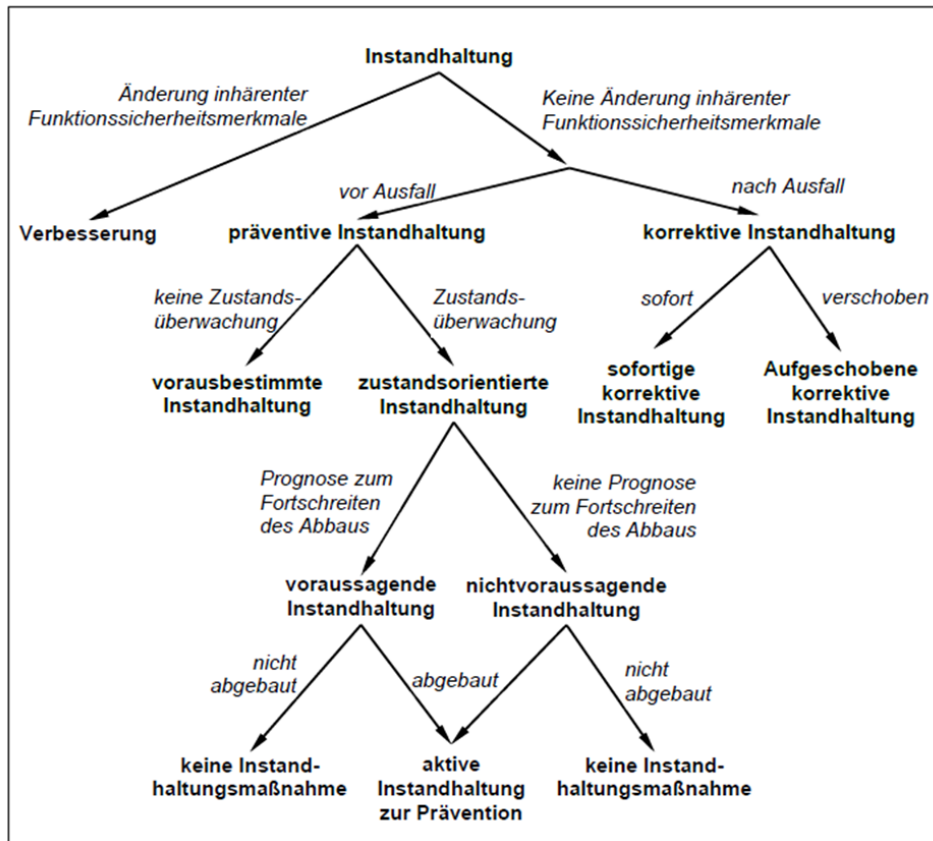


Abbildung 1: Arten der Instandhaltung

4.2 Begriffe der Instandhaltung

Für die bei den Betreibern üblichen Instandhaltungsmaßnahmen wurden hier möglichst normkonforme Begriffe festgelegt. Dabei wurde auch eine Relativierung von Kontrolltätigkeiten gegenüber zertifizierter zerstörungsfreier Prüfungen vorgenommen.

Instandhaltung

alle Tätigkeiten des Managements, die die Anforderungen, Ziele, die Strategien und die Verantwortlichkeiten sowie die Durchführung der Instandhaltung bestimmen und sie durch Maßnahmen wie Instandhaltungsplanung, - Steuerung und die Verbesserung der Instandhaltungstätigkeiten und deren Wirtschaftlichkeit verwirklichen (lt. EN 13306:2017)

Inspektionsrundgang/Kontrollgang

Eine Inspektion ist die *Prüfung auf Konformität der maßgeblichen Merkmale eines Objekts durch Messung, Beobachtung oder Prüfung* (lt. EN 13306:2017)

Ein Inspektionsrundgang ist die Begehung der Anlage sowie die Erfassung von Anlagenwerten und ein Abgleich mit vorgegebenen Soll-Werten bzw. Soll-Zuständen.

Eine Kontrolle kommt einer Zustandsüberwachung gleich, welche eine *manuell oder automatisch ausgeführte Tätigkeit zur Messung der Merkmale und Parameter des physischen Ist-Zustands eines Objekts in bestimmten Zeitabständen* (lt. EN 13306:2017) ist.

Ein Kontrollgang beinhaltet nur die Erfassung von Anlagenkennwerten und visueller, sensorischer und akustischer Beobachtungen im Zuge einer Begehung der Anlage.

Wartung

Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats (lt. DIN 31051:2019-06)

Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung ist die *Tätigkeit nach Instandhaltungsmaßnahmen zur Bestätigung, dass ein Objekt die geforderte Funktion erfüllen kann* (lt. EN 13306:2017)

Die Funktionsprüfung kann auch unabhängig von einer vorangegangenen Instandhaltungsmaßnahme erfolgen.

visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung

Eine Zustandsüberwachung ist eine *manuell oder automatisch ausgeführte Tätigkeit zur Messung der Merkmale und Parameter des physischen Ist-Zustands eines Objekts in bestimmten Zeitabständen* (lt. EN 13306:2017)

Die visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung beinhaltet die visuelle Erfassung des Ist-Zustandes der Anlage einschließlich der Bewertung des Ergebnisses sowie den Abgleich mit den Ergebnissen früherer Zustandsprüfungen und erfolgt im teilweise oder vollkommen eingestauten Zustand.

visuelle Zustandsprüfung mit Trockenlegung

Die visuelle Zustandsprüfung mit Trockenlegung beinhaltet den gleichen Umfang wie die *visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung* mit dem Unterschied, dass hierbei die Anlage bzw. die betroffenen Anlagenteile trockengelegt werden.

Messung der Verstellkräfte

Die Messung der Verstellkräfte bezeichnet die direkte oder indirekte Erfassung der für die mechanische Betätigung der beweglichen Anlagenteile erforderlichen Kräfte.

Revision

umfassende Anzahl von präventiven Instandhaltungsmaßnahmen zur Erhaltung des geforderten Grads der Funktion eines Objekts (lt. EN 13306:2017) ohne Änderung der inhärenten Funktionssicherheitsmerkmale

4.3 Weitere Begriffe

In dieser Richtlinie werden weitere Begriffe verwendet, die nicht in den gängigen Instandhaltungsnormen angeführt sind und somit eine genauere Beschreibung erfordern.

Betriebskontrolle

Siehe Inspektionsrundgang/Kontrollgang. Kontrolle durch Betriebsorganisation bzw. während Anlagenbetrieb.

Betriebskontrollplan

Ist Teil der Betriebs- und Wartungsanleitungen bzw. Betriebsordnungen und enthält die Zusammenstellung aller Betriebskontrollen mit zeitlichem oder alternativem Bezug.

Wartungsplan

Ist Teil der Betriebs- und Wartungsanleitungen und enthält die Zusammenstellung aller Wartungstätigkeiten mit zeitlichem oder alternativem Bezug.

Facharbeiter

Personal, das eine technische Berufsausbildung in einem fachlich adäquaten Berufsfeld erfolgreich absolviert hat (z.B. Lehrabschlussprüfung).

Betriebspersonal

Personal auf zumindest Facharbeiter-Niveau, das auf zumindest einjährige Erfahrung im Betrieb von Wasserkraftanlagen (oder vergleichbaren Anwendungen) verweisen kann, mit der Bedienung und Überwachung der technischen Anlagen betraut, für Sicherheitseinrichtungen zuständig und überwiegend vor Ort tätig ist. Das Betriebspersonal kann auch Instandhaltungsaufgaben wahrnehmen.

Fachpersonal

Personal das eine technische Berufsausbildung, zumindest auf Meister-Niveau, in einem fachlich adäquaten Berufsfeld erfolgreich absolviert hat und auf mehrjährige Erfahrung in Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftanlagen (oder vergleichbaren Anwendungen) in den Bereichen Stahlwasserbau, Maschinenbau, Korrosionsschutz und der angewandten Messtechnik verweisen kann. Das Fachpersonal soll möglichst bei Begehungen und Abstimmungen mit externen Sachverständigen mit eingebunden sein.

5 EINTEILUNG

Für die Bewertung von Baugruppen und Bauteilen hinsichtlich der erforderlichen Betriebsüberwachung und Instandhaltungsmaßnahmen sind eine Reihe von Faktoren zu berücksichtigen. Neben den betriebsinternen Vorgaben zur Sicherstellung der betrieblichen Erfordernisse sind die Fragen der Einhaltung von Gesetzen, Vorschriften und Bescheiden, der öffentlichen Sicherheit, Arbeitssicherheit übergeordnet und prioritär zu sehen. Diese stellen auch die Mindestanforderung dar.

In der Maschinenrichtlinie sind die diesbezüglichen Rollen und Aufgaben der Planer, Errichter und Betreiber hinsichtlich der Inverkehrbringung geregelt. Darin befinden sich auch Regelungen zur Durchführung von Risikoanalysen.

Eingangs ist die **Funktion/Rolle** von Anlagenteilen, Bauteilen und Baugruppen **innerhalb der Gesamtanlage** zu betrachten um daraus Gefährdungspotenziale abzuleiten. Dies kann beispielhaft durch Risikoanalysen erfolgen.

Dabei werden **Funktionen/Rollen von Einzelkomponenten** herausgearbeitet und kritische Bauteile und Komponenten sowie deren Zusammenwirken identifiziert.

Zudem ist auch die Betrachtung der **Bauart** im Zusammenhang mit den **Betriebsarten** der Gesamtanlage und von Komponenten und der somit inhärenten Sicherheiten und Gefährdungen zu betrachten.

Daraus und in Verbindung mit **Normen und Vorschriften** resultiert die **Auslegung** der Anlage und ihrer Komponenten. Diese beinhaltet neben Sicherheitszuschlägen auch etwaige Verschleiß- oder Korrosionsreserven und **Sicherheitskomponenten**.

Die Auslegungslebensdauer bzw. zulässige Verwendungsdauer unter definierten Betriebsbedingungen kann daraus entnommen oder abgeleitet werden.

Dies alles mündet in Vorgaben in den **Betriebs- und Wartungsanleitungen** der Hersteller. Es darf von diesen Vorgaben nur abgewichen werden, wenn dadurch der sichere Betrieb der Anlage nicht gefährdet wird.

Zudem wird dies in Vorgaben in den **Betriebsordnungen der Betreiber** berücksichtigt.

Im laufenden Betrieb ist dann das **Alter** (Lebenszyklus) im Bezug zur Auslegung relevant und muss in Kombination mit den **Betriebsbedingungen** betrachtet werden.

Dabei ist wesentlich ob und wie gut die o.a. Punkte dokumentiert und verfügbar sind (Planung, Errichtung, Betrieb, Instandhaltung).

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die **Betriebs- und Instandhaltungsstruktur** der Betriebsorganisation. Qualität und Quantität der Überwachung und der Instandhaltungsmaßnahmen und deren Effektivität und Effizienz leiten sich auch daraus ab.

Insbesondere sind dabei auch automatisierte Überwachungen und moderne Analyse-, Überwachungs- und Dokumentationsverfahren zu berücksichtigen.

5.1 Gefährdungen

Gemäß ISO/IEC Guide 51 ist eine Gefährdung eine potenzielle Schadensquelle.

Die Ursachen für die Entstehung von Gefährdungen werden stichwortartig angeführt. Das daraus resultierende Risiko ergibt sich in 5.2 bewertet durch die Schadensfolgen in Anlehnung an die EN 1990:2002 und der Auslegung. Eine entsprechende Auslegung kann das Versagensrisiko reduzieren.

Funktionales Versagen (beispielhaft):

- Verschluss lässt sich nicht öffnen
- Verschluss lässt sich nicht schließen
- Verschluss schließt ungewollt oder die dadurch entstehende Schließgeschwindigkeit kann nicht mehr reduziert werden (Antriebskomponenten wie Ketten, Zylinder, Schläuche, Getriebe, etc. versagen)
- Fehlfunktionen in der Steuerung der Verschlüsse
- Verschluss öffnet ungewollt, selbsttätig (z.B. Fehlauflösung hydraulische Schwimmerglocke oder Seewächtersteuerungen, Leckage im Hydrauliksystem)

Strukturelles Versagen (beispielhaft):

- Verschluss „bricht ganz oder teilweise durch“ (festigkeitsmäßiges Versagen)
- Durch zu hohen Stau und Überflutung der Stauanlage kommt es zu einer Beschädigung oder Bruch von Verschlüssen oder der Stauanlage (Versagen durch Überlastung)

Die obige Aufzählung der möglichen funktionalen und strukturellen Versagen ist keine vollständige Aufzählung. Für eine zuverlässige Kategorisierung ist jede Anlage individuell zu bewerten.

5.2 Kategorisierung von Wehranlagen

Die Kategorisierung von Wehranlagen anhand ihrer Schadensfolge in Verbindung mit der Auslegung erfolgt hierbei in Anlehnung an die ÖNORM EN 1990:2002, wobei in drei Schadensfolgeklassen (CC = Consequences Classes) und in zwei Auslegungsklassen (AU = Auslegung) differenziert wird.

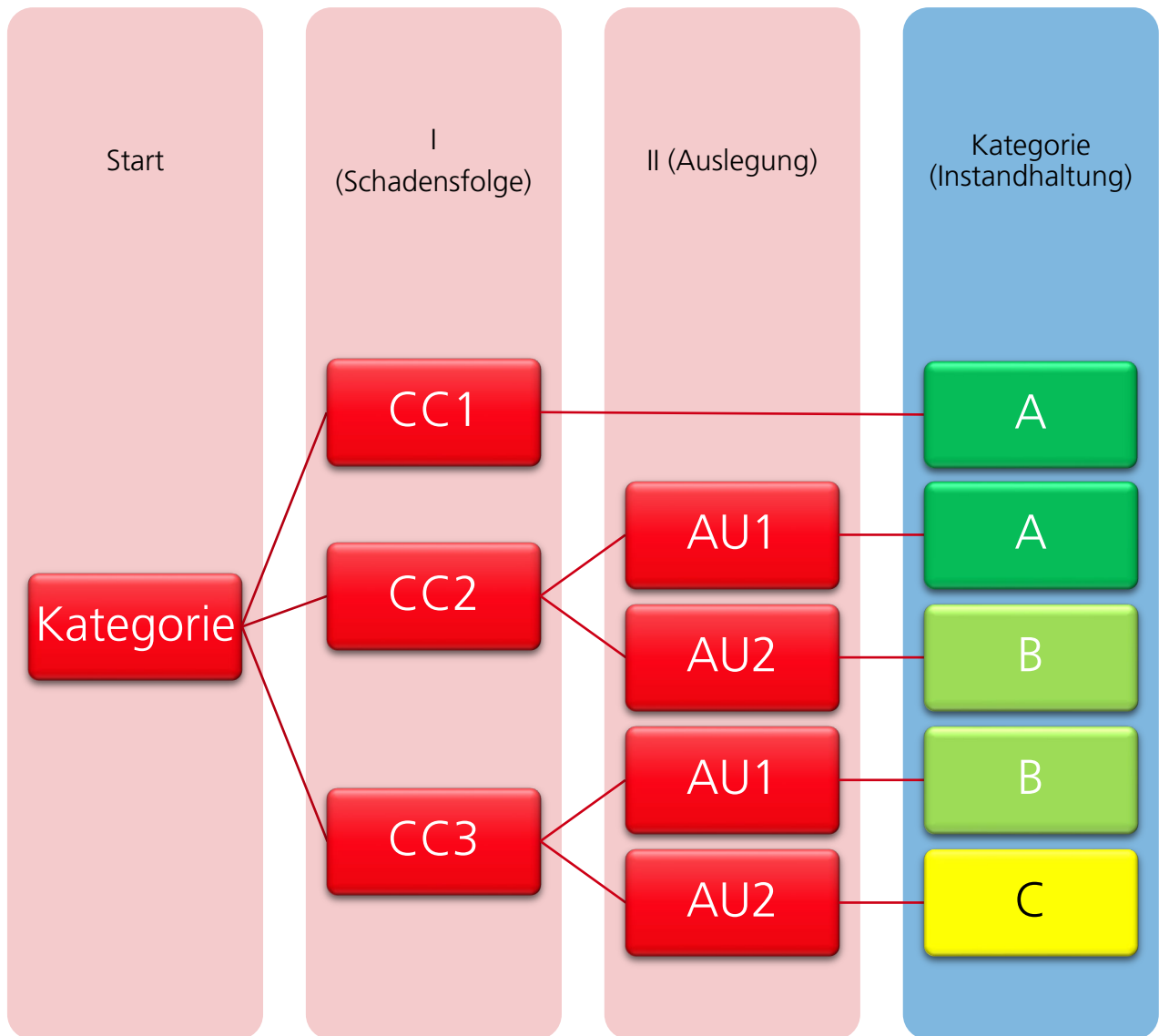


Abbildung 1: Ermittlung der IH-Kategorie anhand der Schadensfolge und der Auslegung

Die Schadenfolgenklassen sowie die Auslegung sind gemäß Tabelle 1 und 2 wie folgt definiert:

I [Schadensfolgeklasse]

CC1	Niedrige Folgen für Menschenleben (Aufenthalt von einzelnen Personen im Bach- oder Flussbett möglich) und kleine wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen, kleine Überflutungen (<HQ 5) möglich.
CC2	Mittlere Folgen für Menschenleben (Aufenthalt von Personengruppen im Bach- oder Flussbett möglich), beträchtliche wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen.
CC3	Hohe Folgen für Menschenleben (Aufenthalt von Personengruppen im Bach- oder Flussbett über längeren Zeitraum möglich, z.B. touristische Nutzung, Personenschiffahrt) oder sehr große wirtschaftliche (z. B. Verkehrsstraße Donau), soziale (z. B. Überflutung von Wohngebieten) oder umweltbeeinträchtigende Folgen mit dauerhafter Zerstörung von ökologischen Lebensräumen.

Tabelle 1: Beschreibung der Schadensfolgeklassen

Dabei gilt zu berücksichtigen, dass die jeweils höhere Schadensfolge aus „STRUKTURELLEM VERSAGEN“ oder „FUNKTIONALEM VERSAGEN“ anzusetzen ist.

II [Auslegung]

AU1	Statische Auslegung nach Norm (zum Zeitpunkt der Errichtung) oder nach Vorgaben der Sachverständigen. Dokumentation (Berechnungen, Konstruktionspläne, etc.) muss vorhanden sein.
AU2	Alle Anlagen, die nicht AU1 erfüllen (keine Dokumentation vorhanden und daher keine Aussage über Auslegung nach Norm möglich) bzw. wenn Betriebsarten nicht in der Auslegung berücksichtigt wurden (Lastwechselzahl).

Tabelle 2: Beschreibung der Auslegung

Es gibt die Möglichkeit Anlagen, die nach obigen Kriterien in die Klasse AU2 eingestuft wurden, in die Kategorie AU1 umzustufen. Dazu ist die Erstellung einer neuen Statik erforderlich wobei Abweichungen vom aktuellem Stand der Technik in begründeten Fällen möglich sind.

Eine Anlage die in die AU1 eingestuft wurde fällt nach Erreichen von 75% ihrer Auslegungslbensdauer automatisch in die AU2 und kann durch entsprechende Nachweise wieder in die AU1 umgestuft werden.

6 PRÜFUNGSSTRATEGIE

6.1 Übersicht Instandhaltungsmaßnahmen

Ein generell strikt vorgegebenes Prüfungsschema erscheint nicht zielführend, da es auch mit der Instandhaltungsstrategie und der eingesetzten Technologien des Betreibers übereinstimmen muss. Diese sind sehr unterschiedlich, verfolgen aber dieselben Ziele.

Daher werden für die Prüfungsintervalle Zeitspannen angegeben. Innerhalb dieser Zeitspannen kann der Betreiber je nach seiner Instandhaltungsstrategie die Intervalle für die Instandhaltungsmaßnahmen festlegen. Nachfolgende Zyklen sind als Empfehlung zu verstehen.

Instandhaltungsmatrix Wehrverschlüsse					
Instandhaltungs- Maßnahme Gemäß Pkt. 6.2.1 ff	Umfang	Qualifikation	Intervall		
			Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
Inspektionsrundgang/ Kontrollgang	Betriebskontrollen	Betriebspersonal	mehr- wöchentlich	Wöchentlich	Wöchentlich
Funktionsprüfung	Öffnung siehe 6.3.3	Betriebspersonal	<= 5 Jahre	<= 2 Jahre	jährlich
Visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung	KO-Schutz, Stahlbau, Antrieb	Fachpersonal mit Betriebspersonal	<= 5 Jahre	<= 2 Jahre	jährlich
Messung der Verstellkräfte/ Verstellzeiten	Hubkraftmessung 1)	Fachpersonal mit Betriebspersonal	Nach Ermessen d. Betreibers	5-10 Jahre	2-5 Jahre
Visuelle Zustandsprüfung mit Trockenlegung	KO-Schutz, Stahlbau, Antrieb	Fachpersonal (bei Kat. C in Abstimmung mit SV/ FE)	20 Jahre	10 Jahre	10 Jahre
Revision	KO-Schutz, Stahlbau, Antrieb	Fachpersonal	Zustands- orientiert	Zustands- orientiert	Zustands- orientiert

Tabelle 3: Übersicht der Instandhaltungsmaßnahmen

1) Hubkraftmessung, Stellzeit, Überlast

6.2 Beschreibung der Instandhaltungsmaßnahmen

Nachfolgend werden die Instandhaltungsmaßnahmen angeführt und erläutert. Bei jeder Maßnahme wird die Maßnahme selbst, der Prüfinhalt, die Prüfmethode, die Qualifikation und die notwendige Dokumentation beschrieben.

6.2.1 Inspektionsrundgang/ Kontrollgang

Das Betriebspersonal soll im Zuge des Inspektionsrund- oder Kontrollganges eine Begehung der gesamten Wehranlage durchführen, soweit diese ohne besondere Hilfsmittel zugänglich ist. In einer Checkliste soll der Umfang der Kontrolle oder Inspektion festgelegt sein. Manche darin angeführten Maßnahmen können auch in größeren Intervallen erfolgen. Im Zuge dieser Rundgänge können auch kleinere Wartungsarbeiten mit erledigt werden.

Intervall:

Abhängig von etwaigen Bescheidaufgaben (min. nach Tabelle 3)

Umfang:

laut Betriebskontroll- bzw. Inspektionsplan

Erfassung:

Betrachtung und Beurteilung der Anlage laut Betriebskontroll- bzw. Inspektionsplan

Kontrollgang: Ablesung von Messwerten → automatische Auswertung oder durch weiteres Fachpersonal

Inspektionsrundgang: unmittelbarer Vergleich mit Soll-Werten bzw. Soll-Zuständen (OK, nicht OK)

Qualifikation:

Betriebspersonal

Dokumentation:

als Checkliste in betriebsinterner Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation

6.2.2 Funktionsprüfung

Jeder Wehrverschluss soll im vorgesehenen Intervall zumindest einmal betätigt werden. Dies kann entweder im laufenden Betrieb (sofern gefahrlos möglich) oder durch eine extra Funktionsprüfung erfolgen.

Werden die Verschlüsse von einer Zentralwarte aus betätigt, ist es sinnvoll, sie von Betriebspersonal im Kraftwerk (Warte) mitverfolgen zu lassen.

Intervall:

Abhängig von etwaigen Bescheidaufgaben (min. nach Tabelle 3) oder nach Extremereignissen

Umfang:

Repräsentative Teilöffnungen oder Öffnungen bis zum Mindesthub sind ausreichend. Die Verschlüsse müssen nach dem Öffnen wieder vollständig geschlossen werden können. Sensorik für Stellungsmeldungen, welche im Zuge der Funktionsprüfung nicht direkt betätigt werden, sind mit anderen Methoden zu prüfen.

Erfassung:

korrekte Rückmeldung von Stellungen (z.B.: „Geschlossen“), Betriebsmeldungen, usw. Wird die Funktionskontrolle durch Betriebspersonal im Kraftwerk mitverfolgt, so können die Bewegungsvorgänge auch bezüglich Laufruhe und Vibrationen beurteilt werden.

Qualifikation:

Betriebspersonal

Dokumentation:

in vereinfachter Form als Bericht (entspricht der aktuelle Zustand dem Soll-Zustand) in der betriebsinternen Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation

6.2.3 Visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung

Diese Maßnahme ist eine Visuelle Kontrolle der Stahlwasserbaukonstruktion und der Komponenten zur Kraftereinleitung (Laufwägen, Seitenführungen, Gegenführungen, Zahnräder der Windwerke, Ketten, Kettenanbindungen, Rollwägen, Anbindung von Hydraulikzylindern, Zuggurt, Kamin, usw.) bezüglich generellem Zustand der Konstruktion . Dabei soll auch der Abgleich des Zustandes mit alten Zustandsberichten und Kontrolle bereits erfasster Schäden auf etwaige Veränderungen erfolgen.

Werden Mängel entdeckt bei denen eine genauere Untersuchung erforderlich ist, so sollen diese Untersuchungen durch entsprechend qualifiziertes Personal (z.B. Ingenieure) erfolgen.

Intervall:

Abhängig von etwaigen Bescheidaufgaben (min. nach Tabelle 3) oder nach Extremereignissen

Umfang:

Die visuelle Zustandsprüfung soll eine direkte oder indirekte Sichtkontrolle der Stahlkonstruktion und des Korrosionsschutzes, soweit zugänglich, enthalten.

Erfassung:

Bei Bedarf kann die Zuhilfenahme von Tauchern, Tauchroboter, Drohnen oder Echolotmessungen mit entsprechenden Live-Streaming Videoübertragungen die Prüfung ergänzen.

Sie soll nach einer standardisierten Prüfvorlage (Prüfumfang, Prüfmittel, Bewertungskriterium) erfolgen. Dadurch wird eine wiederkehrende gleichbleibende Qualität der Prüfung sichergestellt und subjektive Bewertungen vereinheitlicht.

Qualifikation:

Fachpersonal

Dokumentation:

als Bericht in der betriebsinternen Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation
Bei erforderlichen Maßnahmen sollen Angaben zum Handlungsbedarf und den Umsetzungszeiträumen gemacht werden.

6.2.4 Messung der Verstellkräfte

Es sollen die für die Bewegung der Verschlüsse erforderlichen Verstellkräfte abhängig von der jeweiligen Öffnung gemessen werden. Dadurch können Veränderungen erkannt und daraus ein erforderlicher Handlungsbedarf abgeleitet werden.

Generell soll die Messung unter Wasserlast erfolgen. In bestimmten Fällen kann bei abgedämmtem Verschlussorgan eine Messung zweckmäßig sein.

Intervall:

im Zuge einer Funktionskontrolle oder min. nach Tabelle 3

Umfang:

Bei allen Verschlussorganen (mehr- oder einteilig) sollen die Kräfte zumindest bis zu repräsentativen Teilöffnungen oder über den Mindesthub erfasst werden.

Die Messergebnisse sollen mit vorangegangenen Messungen und/ oder Berechnungswerten auf Veränderungen bzw. Überschreitungen von Grenzwerten geprüft werden.

Erfassung:

Erfassung der Verstellkräfte oder diesen entsprechenden physikalischen Größen (z.B. Drücke, Drehmomente, Stromstärken, Motorleistungen) für verschiedene Verschlussöffnungen (bei Hub- und Senkbewegungen) mit entsprechender Dokumentation

- Erfassung mittels fix installierter Messeinrichtungen und Auswertung kontinuierlich gespeicherter Daten (ev. automatisierte Auswertung)
- Erfassung mittels separatem Messaufbau und Auswertung
- Ablesung von Anzeigeelementen (bei definierten Verschlussöffnungen) und Auswertung

Qualifikation:

Fachpersonal

Dokumentation:

als Bericht über die Messergebnisse und Vergleich mit früheren Messungen unter Angabe der Randbedingungen (wie Stauziel, Außentemperatur, usw.) in betriebsinterner Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation

Bei Auffälligkeiten erfolgt die Angabe für den erforderlichen Handlungsbedarf und den Umsetzungszeitraum.

6.2.5 Visuelle Zustandsprüfung trockengelegt

Um den Verschluss einer umfangreicheren Kontrolle unterziehen zu können, soll der betreffende Verschluss trockengelegt werden. Der wesentliche Unterschied zur Zustandsprüfung ohne Trockenlegung ist, dass sämtliche im Betrieb wasserberührten Bereiche zugänglich gemacht werden (z.B. Spantlaufrolle, Laufwägen, Laufschiene, Stauhaut). Meist ist auch ein größerer Prüfumfang vorgesehen. Des Weiteren besteht bei der Trockenlegung die Möglichkeit, eine Funktionskontrolle und die Messung der Verstellkräfte (aber nur ohne Wasserlast) möglichst über den gesamten Verstellweg des Verschlusses vorzunehmen.

Im Zuge der visuellen Zustandsprüfung mit trocken gelegtem Wehrverschluss werden Inbetriebsetzungsprüfungen gemäß Punkt 6.3 empfohlen.

Intervall:

Abhängig von etwaigen Bescheidaufgaben (min. nach Tabelle 3)

Umfang:

Die visuelle Zustandsprüfung sollte nach einer standardisierten Prüfvorlage (Prüfumfang, Prüfmittel, Bewertungskriterium) erfolgen. Dadurch wird eine wiederkehrende gleichbleibende Qualität der Prüfung sicher gestellt und subjektive Bewertungen vereinheitlicht. Bei der Prüfung sind auch Ergebnisse der letzten Prüfungen mit einzubeziehen, um daraus Veränderungstendenzen zu erkennen.

Im Normalfall ist nur eine Sichtprüfung vorgesehen. Als Mindestmaß ist eine sogenannte Überblicksprüfung durchzuführen. Werden Mängel erkannt und ist das Schadensausmaß nicht klar erkennbar, so sind die Mängel durch vertiefte Prüfungen zusätzlich zu untersuchen.

Erfassung:

direkte oder indirekte Sichtprüfung der Stahlkonstruktion und des Korrosionsschutzes soweit zugänglich

Anhand der Ergebnisse der Sichtprüfung, Gebrauchstauglichkeit und Funktionskontrollen können weitere zerstörungsfreie Prüfungen wie MT, PT, UT oder Korrosionsschutzprüfungen erforderlich werden. Die Annahmestandards für die Beurteilung der Prüfergebnisse sind anzugeben.

Qualifikation

Kategorie A und B:

Betreiber:

Das Fachpersonal des Betreibers definiert den Prüfumfang und führt die entsprechenden Prüfungen durch. Sofern der Betreiber über kein entsprechend ausgebildetes Personal verfügt kann er auf externes Fachpersonal zurückgreifen.

Bei der Erfordernis von zerstörungsfreien Prüfungen wie MT, PT, UT oder Ko-Schutzprüfungen ist Fachpersonal mit der entsprechenden Befähigung zur Durchführung einzusetzen.

Kategorie C:

Betreiber:

Das Fachpersonal des Betreibers erstellt einen Vorschlag über den Prüfumfang und stimmt diesen mit dem Sachverständigen ab.

Die Durchführung der Prüfungen obliegt dem Fachpersonal des Betreibers. Sofern dieser über kein entsprechend ausgebildetes Personal verfügt, kann er auf externes Fachpersonal zurückgreifen.

Bei der Erfordernis von zerstörungsfreien Prüfungen wie MT, PT, UT oder Ko-Schutzprüfungen ist Fachpersonal mit der entsprechenden Befähigung zur Durchführung einzusetzen.

ext. Fachexperte (z.B. Sachverständiger) für Stahlwasserbau / Maschinenbau

Festlegung des Prüfumfangs und gemeinsame Befundung der kritischen Anlagenteile mit dem Betreiber.

Sämtliche durchgeführten zerstörungsfreien Prüfungen sind durch diesen zu kontrollieren und gemeinsam mit dem Befund in einen Abschlussbericht aufzunehmen.

Dokumentation

als Bericht in betriebsinterner Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation

mindestens abzudeckende Inhalte:

- Kurzbeschreibung der Konstruktion, Funktion, Betriebsgrenzen, usw.
- Maßnahmen seit der letzten Prüfung (im trockengelegten Zustand)
- aktuelle Prüfdokumentation
- Beschreibung von relevanten Veränderungen und Unvollkommenheiten, Ergebnissen sowie etwaigen Schäden und weiteren Empfehlungen.
- Allfällig vertiefte lokale Prüfungen für die nächste Prüfung sind mit Angabe von Lage und Dimension zu dokumentieren (ggf. mit Fotos)
- Zusammenfassendes Ergebnis mit Empfehlung zum zukünftigen Prüfintervall
- Inbetriebsetzungsprotokoll

6.2.6 Revision

Aus den Funktionskontrollen und den visuellen Zustandsüberwachungen ergeben sich planbare Revisionen an den Wehrverschlüssen. Das Intervall ist einerseits von den Ergebnissen der vertieften Zustandsprüfung, andererseits von der Instandhaltungsstrategie abhängig.

Eine Revision soll die Demontage, Konservierung, Montage und Inbetriebnahme der stahlwasserbaulichen Anlagenteile umfassen. Bei Revisionen können auch Teilerneuerungen durchgeführt oder ganze Baugruppen ersetzt (z.B. Laufrollen) werden.

Je nach erkannten Mängeln soll der Umfang angepasst werden. Besonderes Augenmerk soll auf die Prüfung und erforderlichenfalls Sanierung der ausgebauten und zerlegten Bauteile gelegt werden.

Im Zuge der Reparaturmaßnahmen sollen an, durch die Revision zugänglich gemachten Komponenten, Zustandsprüfungen durchgeführt werden.

Intervall:

zustandsorientiert

Umfang:

Siehe Punkt 6.2.5

Erfassung:

Siehe Punkt 6.2.5

Qualifikation

Siehe Punkt 6.2.5

Dokumentation

Siehe Punkt 6.2.5

6.2.7 Nach Extremereignissen

Hier wird mindestens eine visuelle Zustandsprüfung ohne Trockenlegung gem. Pkt. 6.2.3 empfohlen.

6.3 Inbetriebsetzungsprüfungen

Nach visuellen Kontrollen im trocken gelegten Zustand und nach Fertigstellung von Revisionen oder größeren Reparaturen werden Inbetriebsetzungsprüfungen empfohlen. Sie dienen zur Feststellung der Funktionsfähigkeit sämtlicher Einrichtungen für den Betrieb, die Bedienung und die Überwachung eines Wehrverschlusses.

Im trocken gelegten Zustand:

- durchfahren des gesamten Bewegungsbereiches (Hubes) des Verschlusses; dabei ist besonders zu achten auf unübliche Betriebsgeräusche, kollisionsfreien Bewegungsbereich, korrekte Endlagenabschaltungen, usw.
- Primärprüfung (sofern möglich, ansonsten Auslösewertvorgabe) sämtlicher Endlagenabschaltungen, Stellbefehle, Meldungen, Sicherheitseinrichtungen inklusive Auslösewerten (z.B. Druckbegrenzungsventile, Motorstromüberwachungen, Hubkraftüberwachungen, Drehmomentbegrenzungen, usw.)
- Prüfung Wehrheizungseinrichtungen und der Eisfreihaltung bezüglich korrekter Funktion
- Prüfung Stellungsgeber und Vergleich mit tatsächlicher Öffnung des Verschlusses
- Bei Bedarf kann auch eine Aufnahme der Verstellkräfte des Verschlusses ohne Wasserlast erfolgen, sofern dies als sinnvoll erachtet wird.

Nach Ziehen der Abdämmungen zur Trockenlegung des Verschlusses:

- Leckagen bei den Dichtungen des Verschlusses
- Messen der erforderlichen Verstellkräfte (bzw. entsprechende repräsentative physikalische Größen wie Druck, Drehmomente, Motorleistungen, ...) über einen möglichst großen Hubbereich und Vergleich mit Sollwerten bzw. Werten aus früheren Messungen; empfohlene Öffnungen siehe Pkt. 6.2.4

Qualifikation

Fachpersonal mit Betriebspersonal

Dokumentation

als Inbetriebnahme-Bericht mit Dokumentation sämtlicher Prüfungs- und Messergebnisse in betriebsinterner Datenbank in digitaler Form oder als Papierdokumentation

6.4 Anwendung alternativer Kontroll- und Prüfmethoden

Je nach Entwicklung neuer Kontroll- und Prüfmethoden können diese angewendet werden. Dadurch kann es beispielhaft möglich sein die Trockenlegung von Wehrverschlüssen zu vermeiden. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn durch die Trockenlegung nur ein geringfügig höherer Erkenntnisgewinn bezüglich des Zustandes des Verschlusses zu erzielen ist. Dies ist entsprechend zu begründen.

Das Intervall für die Trockenlegung darf aber maximal verdoppelt werden (Bei jeder 2. Prüfung mit empfohlener Trockenlegung ist jedenfalls trocken zu legen).

Sinngemäß kann die Vorgangsweise auch auf andere Anwendungsfälle angewandt werden.

6.5 Grundsätzliches zur Dokumentation

Der richtigen Dokumentation der gesetzten Handlungen und Maßnahmen kommt eine wichtige Rolle zu. Diese ist nicht nur Grundlage für die Ableitung etwaiger weiterführender Maßnahmen oder des Bedarfs der Anpassung von Betriebs- und Instandhaltungsvorgaben, sondern dient auch der innerbetrieblichen und externen Überprüfung des korrekten Anlagenbetriebs und Anlagenzustandes.

Sind die Kontroll-, Überprüfungs-, Prüf- oder Messvorgaben hinreichend genau definiert und wurden diese eingehalten reicht eine vereinfachte Dokumentation aus.

Diese sollten Bezug auf die Vorgaben nehmen, den Zeitpunkt, das Ergebnis und den/die Durchführenden beinhalten.

In modernen EDV-Systemen erfolgt die Dokumentation in Datenbanken. Papierdokumentation ist zulässig aber bei entsprechender digitaler Dokumentation nicht unbedingt erforderlich.

Erlaubt die EDV-Dokumentation übersichtliche Darstellungen der Maßnahmen und Ergebnisse, können auch automatisch generierte Gesamtberichte erstellt werden.