




# Pegelbetrieb und Unterhaltung

 Handlungsempfehlung Pegel- und Datendienst



Baden-Württemberg



# Pegelbetrieb und Unterhaltung

 Handlungsempfehlung Pegel- und Datendienst



<b>HERAUSGEBER</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg 76231 Karlsruhe, Postfach 100163, <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a>
<b>BEARBEITUNG</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe, <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de">www.lubw.baden-wuerttemberg.de</a> Referat 43 – Hydrologie, Hochwasservorhersage Pegel- und Datendienst
<b>BEZUG</b>	Download unter: <a href="http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638/">http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6638/</a>
<b>STAND</b>	April 2014
<b>BERICHTSUMFANG</b>	68 Seiten



Nachdruck - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.



<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>7</b>
<b>1 GRUNDSÄTZE BETRIEB UND UNTERHALTUNG</b>	<b>8</b>
1.1 Zur Handlungsempfehlung	8
1.2 Überblick der Aufgaben und Grundlagen	9
<b>2 MESSEINRICHTUNGEN</b>	<b>11</b>
2.1 Überblick	11
2.2 Eingesetzte Messsysteme	12
2.3 Hilfseinrichtungen	16
2.4 Seilkrananlagen	16
<b>3 BAULICHE ANLAGEN</b>	<b>17</b>
<b>4 TÄTIGKEITEN UND TEILAUFGABEN</b>	<b>20</b>
4.1 Überwachung vom Arbeitsplatz aus	20
4.2 Überwachung an der Messstelle	21
4.3 Maßnahmen im Bereich Betrieb und Unterhaltung	26
<b>5 DOKUMENTATION UND DATENPFLEGE</b>	<b>27</b>
5.1 Dokumente im Pegelhaus	27
5.2 Beobachtungsblatt	29
5.3 Pegelnotizen	30
5.4 Pegelfotos	32
5.5 Datenpflege	32
<b>6 ANHANG</b>	<b>33</b>
6.1 Übersicht der Arbeitsanweisungen zu Betrieb und Unterhaltung	33
6.2 Arbeitsanweisungen	34
6.3 Pegelnotizen	35
6.4 Quellenverzeichnisse	37



# Einführung

Im Zuge einer detaillierten Bestandsaufnahme des Hydrologischen Landesmessnetzes wurden 2012 in unterschiedlichen Bereichen Defizite beim Pegel- und Datendienst Oberflächengewässer festgestellt (AG Pegel – Konzeption 2020). Bei den vereinbarten Folgemaßnahmen kommt der Überarbeitung der aus den Jahren 2001/2002 stammenden früheren Arbeitsgrundlagen im Pegelwesen eine zentrale Bedeutung zu.

Bei den praktischen Grundtätigkeiten wird im Pegelwesen zwischen „Planung und Bau“, „Betrieb und Unterhaltung“ sowie „Messungen und Erhebungen“ unterschieden. In den letzten 10 Jahren wurde das Hydrologische Messnetz sukzessive verringert. Die Bedeutung der Maßnahmen im Bereich **Betrieb und der Unterhaltung** für die aktiven Pegel ist damit in Bezug auf Qualität, Ausfallsicherheit und Zuverlässigkeit noch weiter gestiegen. Im Kern geht es dabei um kontinuierliche Kontroll- und Wartungsmaßnahmen, die die Funktionsfähigkeit der Messanlage Pegel sicherstellen. Dies kann im Hochwasserfall bei entsprechender Gefahrenlage überlebenswichtig sein.

Für den Betrieb und die Unterhaltung der Messstellen sowie die Messungen und Erhebungen sind die Regierungspräsidien zuständig. Das Aufgabenspektrum ist sehr breit gefächert. Es reicht vom Überprüfen des Wasserstands, der Kontrolle und Pflege der Messeinrichtungen und baulichen Anlagen über Vermessungsarbeiten und Arbeiten zur Gewässerunterhaltung bis hin zur Überprüfung der Datenübertragung und Alarmierungswege. Darüber hinaus sind immer die Aspekte der Arbeitssicherheit und der Verkehrssicherungspflicht zu beachten.

Für die Betreuung der Pegel sind daher umfangreiche Kenntnisse erforderlich. Die fortschreitende Entwicklung insbesondere der Mess- und Gerätetechnik erleichtert in vielen Fällen die regelmäßige Überwachung. Auf der anderen Seite bringt die komplexere Technik auch steigende Anforderungen an die zuständigen Betreuer mit sich, um Ursachen von Störungen erkennen und kurzfristig beheben zu können.

Die vorliegende Umsetzungshilfe ersetzt die frühere Arbeitsanleitung „Pegelbetrieb“ (2002) und steht auf den Internetseiten der LUBW als pdf-Dokument zum Download allen Interessierten zur Verfügung.

# 1 Grundsätze Betrieb und Unterhaltung

## 1.1 Zur Handlungsempfehlung

Die Handlungsempfehlung „Pegelbetrieb und Unterhaltung“ richtet sich in erster Linie an die Pegelbetreiber. Für das Hydrologische Landesmessnetz sind die Regierungspräsidien für Betrieb und Unterhaltung der Pegel zuständig. Mit dieser Arbeitshilfe soll den verantwortlichen Pegelbetreuern, Bauhöfen und von den Regierungspräsidien beauftragten Dritten das Rüstzeug für die notwendigen, regelmäßigen Arbeiten an die Hand gegeben werden.

Ziel des Betriebs und der Unterhaltung eines Pegels ist eine intakte Messanlage ohne bauliche Schäden im dafür erforderlichen störungsfreien Gewässerabschnitt. Alle Maßnahmen sollen darauf ausgerichtet sein, die dafür notwendigen Bedingungen am Pegelstandort und im maßgeblichen Gewässerabschnitt zu erhalten oder wieder herzustellen. Stabile Bedingungen am Pegelstandort und im geforderten Abschnitt im Gewässer sind eine wichtige Voraussetzung für belastbare Daten. Validierte Abflussdaten zeigen, dass in vielen Fällen Probleme bei der Unterhaltung des Pegelstandorts zu einer nicht bewertbaren oder nicht belastbaren Wasserstands (W)-Abfluss (Q)-Beziehung führen.

Das Aufgabenprofil Betrieb und Unterhaltung umfasst:

- Überprüfen des Wasserstands,
- technische Kontrollen und Pflege der Messeinrichtungen,
- Vermessungsarbeiten,
- Pflegearbeiten zur Gewässerunterhaltung,
- Prüfungen des Zustands der baulichen Einrichtungen,
- Überprüfung der Datenübertragung und der Alarmierungswege,
- Aspekte des Arbeitsschutzes und der Verkehrssicherungspflicht.

Die Prüfungen und erforderlichen Wartungs- und Pflegearbeiten müssen regelmäßig und sorgfältig durchgeführt werden. Damit werden gleichbleibende Bedingungen am Standort geschaffen und eine hohe Einsatzbereitschaft für die Landespegel im Hochwasserfall erreicht. Darüber hinaus wirken sich regelmäßige Kontroll- und Wartungsmaßnahmen direkt auf die Betriebs- und Instandhaltungskosten aus. Bei kontinuierlich gut betreuten Pegeln gibt es deutlich seltener betriebliche Ausfälle. Kommt es dennoch zu Ausfällen, lassen sich diese im Regelfall effektiver beseitigen. Zudem halten die technischen Einrichtungen und baulichen Anlagen deutlich länger.

## 1.2 Überblick der Aufgaben und Grundlagen

Der Handlungsempfehlung liegt die Tätigkeitsbeschreibung mit Nummerierung der Leistungen für Betrieb und Unterhaltung zugrunde, die - mit Bezug auf den Bericht der Arbeitsgruppe Pegel – Konzeption 2020 - zwischen dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM), der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) und den Regierungspräsidien (RP) vereinbart ist.

Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Teilaufgaben aus dem Bereich Betrieb und Unterhaltung mit Angaben zum Ort der Ausführung sowie zum Kontroll- bzw. Prüfturnus. Zudem wird angegeben, welche Tätigkeit in welchem Kapitel bzw. welcher weiteren Arbeitsgrundlage beschrieben ist.

**Tabelle 1:** Arbeitsgrundlagen im Tätigkeitsbereich Betrieb und Unterhaltung  
[gelb markiert: Sonstige Grundlagen außerhalb dieser Handlungsempfehlung]

Bezug zur Konzeption 2020	Teilaufgabe	Ausführung/Turnus	Verweis/sonstige Quelle
<b>Pegelbetrieb und Unterhaltung</b>			
3.7	Kontrolle des Wasserstands und der Batteriespannung	Arbeitsplatz (RP) arbeitstägig via Intranetzzugang	Kapitel 4.1; Anhang „Anweisung 3.7“
(3.7)	Pegelüberwachung mittels Kamera-/Videotechnik	Arbeitsplatz (RP), individuell - Pilotpegel	Pegelüberwachung mittels Kamera-/Videotechnik, LUBW, Juni 2013
3.1	Routinekontrolle	am Pegelstandort 14-tägig	Kapitel 4.2; Anhang „Anweisung 3.1“
3.2	Pegelbegehung bei Störungen (Mess- und Gerätetechnik)	am Pegelstandort anlassbezogen	Kapitel 4.2; Anhang „Anweisung 3.2“
Ergänzung 3.1, 3.2, 3.4	Zusätzliche Kontrollen und Wartungsarbeiten	am Pegelstandort ca. zweimal/Jahr oder bei Bedarf	Kapitel 4.2; Anhang „Anweisung zusätzliche Kontrollen“
3.4	Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten	am Pegelstandort ca. zweimal/Jahr oder bei Bedarf	Kapitel 4.2; Anhang „Anweisung 3.4
3.5	Funktionskontrolle von Seilkrananlagen	am Pegelstandort zweimal pro Jahr	Kapitel 4.2; Anhang „Anweisung 3.5
3.6	Durchführung von Probealarmen	am Pegelstandort ca. zweimal pro Jahr	Kapitel 4.2
<b>Qualitätsmanagement</b>			
3.11	Pegelschau	am Pegelstandort alle 3 Jahre	„Gemeinsame Pegelschau“, LUBW, Juli 2013
3.12	Vermessung/Abstimmung mit der Stammdatenbank	am Pegelstandort anlassbezogen	LAWA: Pegelvorschrift (Anlage C )/LUBW



In dieser Arbeitshilfe geht es um die praktischen Aufgaben und Grundlagen für die Arbeitsebene. Die organisatorischen oder finanziellen Tätigkeiten des Pegelbetreibers wie „erhöhter Betriebsaufwand (3.3)“, „Beobachtervergütung (3.9)“ in Verbindung mit der „Beobachterbetreuung (3.10)“ sowie veraltete Instrumente wie der „Pegelbogen“ (3.9) werden daher nicht behandelt.

Pegelschauen und Vermessungsarbeiten sind historisch dem Tätigkeitsbereich Betrieb und Unterhaltung zugeordnet, nehmen aber in Bezug auf den qualitativen Pegelzustand einen besonderen Stellenwert ein. Sie sind mit Blick auf die künftige Sicherstellung des Messnetzes auch Teil des Qualitätsmanagements im Pegel- und Datendienst und werden in einer spezifischen Arbeitsgrundlage behandelt.

Die im Anhang aufgelisteten „Anweisungen“ zu den definierten Teilaufgaben wurden in den Pilotprojekten zur Vergabe von Aufgaben aus den Bereich Betrieb und Unterhaltung an Dritte erprobt. Eingeflossen sind dabei Erkenntnisse aus der Praxis der Pegelbegehungen bzw. aus dem gemeinsamen Erfahrungsaustausch ZAP (Zusammenarbeit im Pegel- und Datendienst) zwischen LUBW und Regierungspräsidien.

# 2 Messeinrichtungen

## 2.1 Überblick

Eine Pegelanlage besteht aus verschiedenen Einrichtungen zur Mess- und Gerätetechnik. Messgeräte mit den dazu gehörigen Einrichtungen einschließlich der Datenerfassung werden auch als Messsystem bezeichnet. Ziel ist es, die Messsysteme zur Wasserstandsmessung in einem technischen einwandfreien Zustand zu halten, um eine möglichst hohe Ausfallsicherheit zu erreichen sowie Fehlmessungen und aufwändige Datenkorrekturen im Nachhinein zu vermeiden.

Folgende Messsysteme werden verwendet:

- Schwimmersystem (Schwimmerpegel)
- Druckpegel
- Drucksonden
- Radar-Abstandsmessgeräte

Die für den Einzelstandort am besten geeignete Messtechnik wird festgelegt und – in Verbindung mit dem Datensammler – als Hauptsystem bezeichnet. Die damit erfassten Wasserstände sind Grundlage für die Wasserstands-Abfluss-Beziehung. Vereinzelt werden noch Pegelschreiber verwendet, wenn sie zur Verbesserung der Ausfallsicherheit beitragen.

Grundsätzlich gibt es für jeden Pegel ein sogenanntes Redundanzsystem. Damit wird der Anforderung Rechnung getragen, dass bei komplexen und jederzeit verfügbaren Systemen die relevanten Komponenten eines Systems möglichst redundant und nach dem Grundsatz der Diversität ausgelegt sind. Diversität bedeutet in diesem Fall, dass unterschiedliche Messsysteme für die Wasserstandsmessung verwendet werden. Der gleichzeitige Ausfall beider Systeme aus einem einzelnen Grund („single point of failure“) reduziert die Ausfallgefahr, vor allem bei Hochwasser, deutlich. Zumindest ein System ist im Gewässer montiert, das andere kann beispielsweise im Pegelschacht befestigt sein. Gewisse Abweichungen der Wasserstände zwischen Haupt- und Redundanzsystem, sind - durch das unterschiedliche Messprinzip und den ungleichen Messstandort - systembedingt und normal. Bei gleichbleibendem Wasserstand ist die Differenz zwischen Haupt- und Redundanzsystem konstant und beträgt nur wenige Zentimeter. Bei ansteigenden oder fallenden Wasserständen können die Abstände teilweise stärker variieren, da die Messsysteme bei Änderungen der Wasserstände unterschiedlich schnell reagieren.

Bei der Festlegung der geeigneten Messtechnik für Haupt- und Redundanzsystem stimmen sich LUBW und Pegelbetreiber ab. Beide Systeme sind regelmäßig zu kontrollieren und zu warten. Bei Störungen ist immer die gesamte Einheit des betroffenen Messsystems zu überprüfen, d.h. die richtige und störungsfreie Lage des Sensors einschließlich Halterung, Pegelschacht, Leitungen und Datensammler. Bei Kontrollen, Wartungen oder Ausfällen hat das Funktionieren des Hauptsystems immer Priorität.

## 2.2 Eingesetzte Messsysteme

Die messtechnische Ausstattung der Pegel wird spezifisch für jeden Standort festgelegt. Im Prinzip ist jede Konstellation als Haupt- oder Redundanzsystem möglich. Alle Messgeräte bzw. Messsysteme haben ihre Eigenheiten. Daher sind bei notwendigen Wartungsarbeiten immer die Betriebsanleitungen der Hersteller zu beachten und bei den Arbeiten parat zu haben.

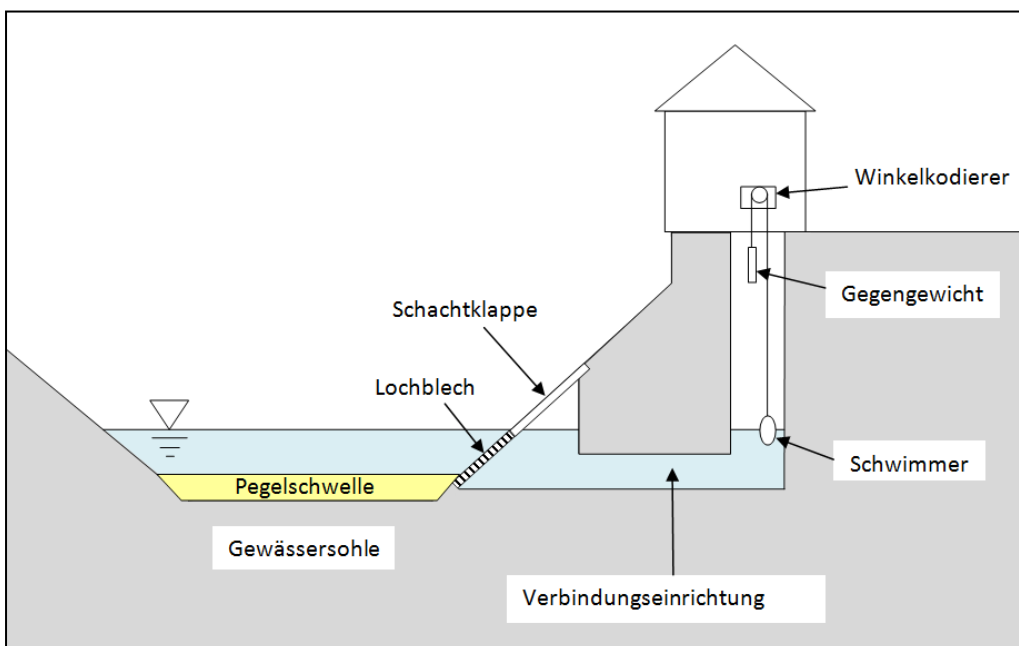
In der Anweisung 3.1 Routinekontrolle (s. Anhang) sind die Funktion der einzelnen Messgeräte und die Tätigkeiten bei einfachen Wartungsarbeiten konkret beschrieben. Daher wird nachfolgend nur auf die wesentlichen Punkte und Hinweise zum Verstehen des Messgeräts eingegangen.

### Schwimmersystem

Ein ins Wasser eingetauchter Schwimmkörper erfasst den Wasserstand, der mit Hilfe eines Schwimmerseils auf ein Schwimmerrad übertragen wird. Es ermöglicht, dass die Bewegungen der Wasserstände mechanisch auf Papier (Trommelschreiber, Bandschreiber) und/oder elektronisch (Datensammler) mit Hilfe eines Winkelkodierers aufgezeichnet werden können. Das Schwimmerseil bzw. Lochband wird durch ein Gegengewicht gespannt.

Zum Schutz vor Wind, Wellenschlag, Strömung, Vereisung oder Treibgut ist der Schwimmer in einem Pegelschacht oder einem Rohr untergebracht. Ein Verbindungsrohr zum Gewässer stellt sicher, dass sich nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren ein Gleichgewicht einstellt zwischen dem Wasserstand im Gewässer und dem im Schacht.

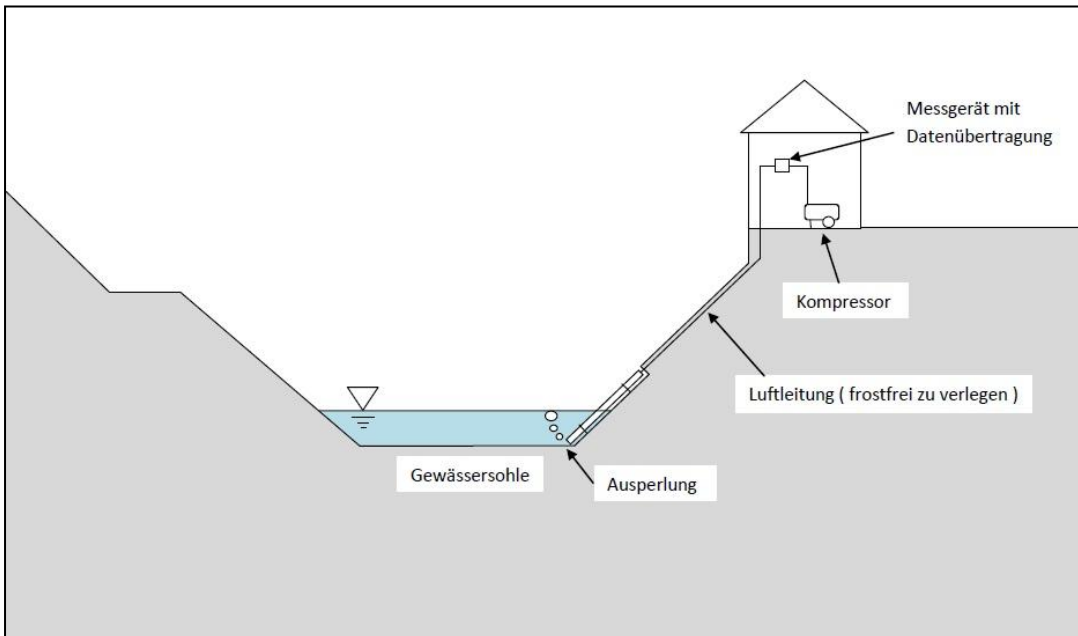
Damit das Prinzip der kommunizierenden Röhren funktionieren kann und korrekte Wasserstände angezeigt werden, müssen Schacht und Verbindungseinrichtungen von Ablagerungen freigehalten werden.



**Abbildung 1:** schematische Darstellung eines Schwimmerpegels

## Pneumatische Messgeräte und Drucksonden

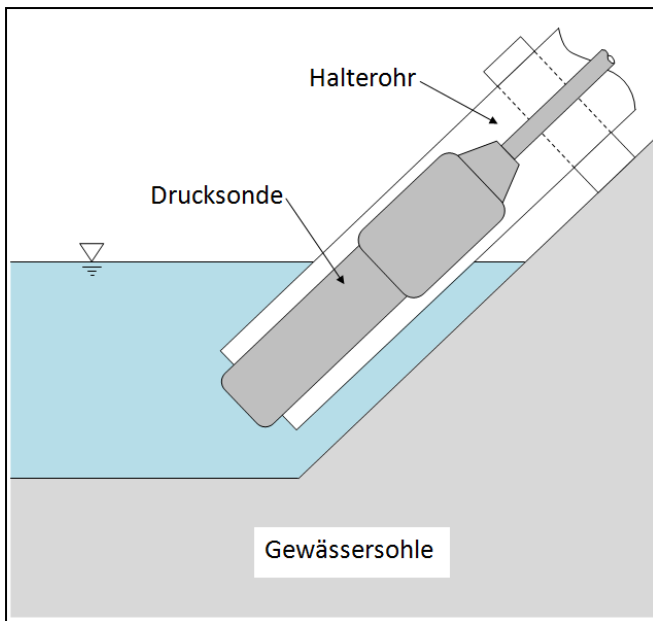
Pneumatische Messgeräte messen den Wasserstand in der Regel mit einer Drucksonde, deren Luftleitung in das Gewässer mündet. Gemessen wird der hydrostatische Druck an der Ausperlöffnung. Die Luftleitung muss mit stetigem Gefälle verlegt sein, damit sich in der frostfrei zu verlegenden Leitung möglichst kein Kondenswasser sammeln kann. Die Leitung erfordert regelmäßig eine Spülung mit Druckluft, um Verstopfungen vorzubeugen.



**Abbildung 2:** schematische Darstellung eines pneumatischen Messgeräts

Es gibt auch Drucksonden, die direkt im Gewässer montiert sind. Dabei wird der gemessene Hydrostatische Druck an einer Membran gemessen, in ein elektrisches Signal umgesetzt und dann mit einer elektrischen Leitung zum Datensammler übertragen.

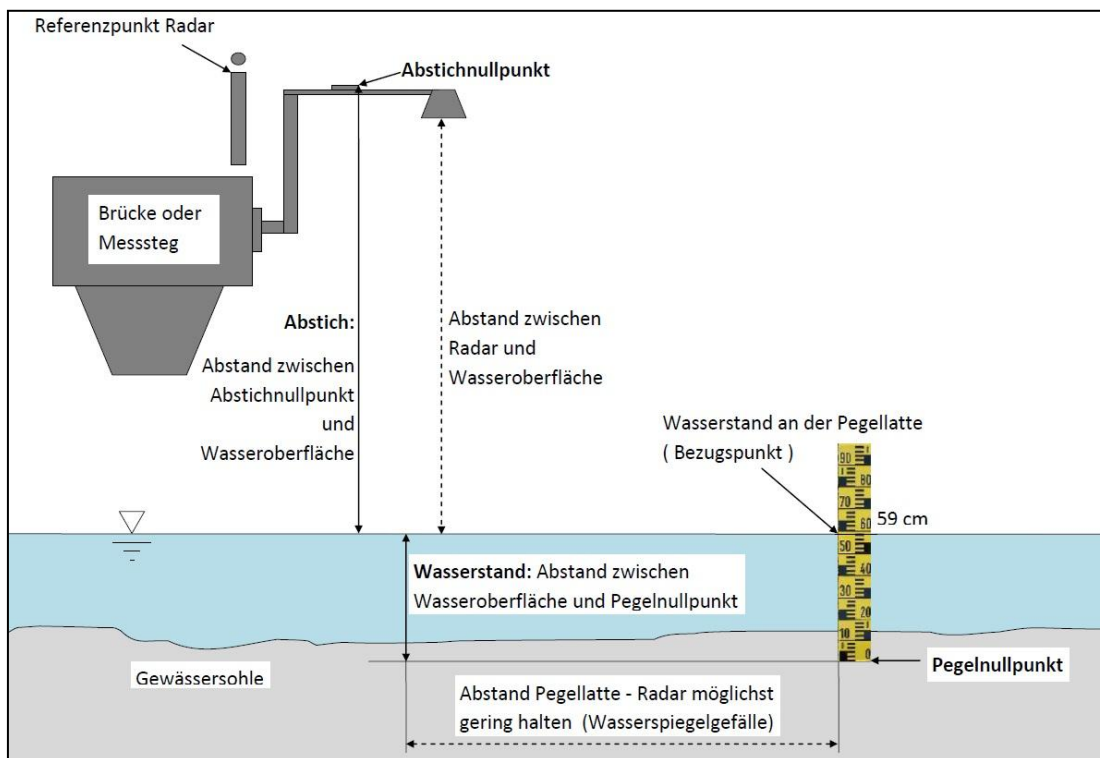
Zur Ermittlung des hydrostatischen Drucks am Sensor muss der Luftdruck kompensiert werden. In Baden-Württemberg werden Leitungen mit Druckausgleichskapillaren eingesetzt. Dabei ist sicher zu stellen, dass keine Feuchtigkeit in die Kapillare eindringt. Zudem ist eine Leitung zur Sonde für den Potentialausgleich erforderlich sowie ein Überspannungsschutz für die Leitung.



**Abbildung 3:** schematische Darstellung einer Drucksonde

### Radar-Abstandsmessgeräte

Radar-Abstandsmessgeräte messen den Abstand vom Radarsensor bis zur Wasseroberfläche über die Ermittlung der Laufzeit. Die korrekte Messung des Wasserstands mit dem Radar-Abstandsmessgerät erfolgt über die Abstichmessung direkt beim Messpfad. Beispielhaft ist an der Abbildung 4 ein Beispiel für die Bestimmung des Wasserstands  $W$  mittels Abstichmessung am Pegel Achstetten/Baierzer Rot dargestellt.



**Abbildung 4:** schematische Darstellung des Radar-Abstandsmessgeräts



**Bestimmung des Wasserstandes W durch Abstichmessung  
Beispiel Pegel Achstetten/Baierzer Rot**

Pegelnulldpunkt: 489,317 m

Abstichnulldpunkt: 493,242 m

Abstich: 333,00 cm → gemessen

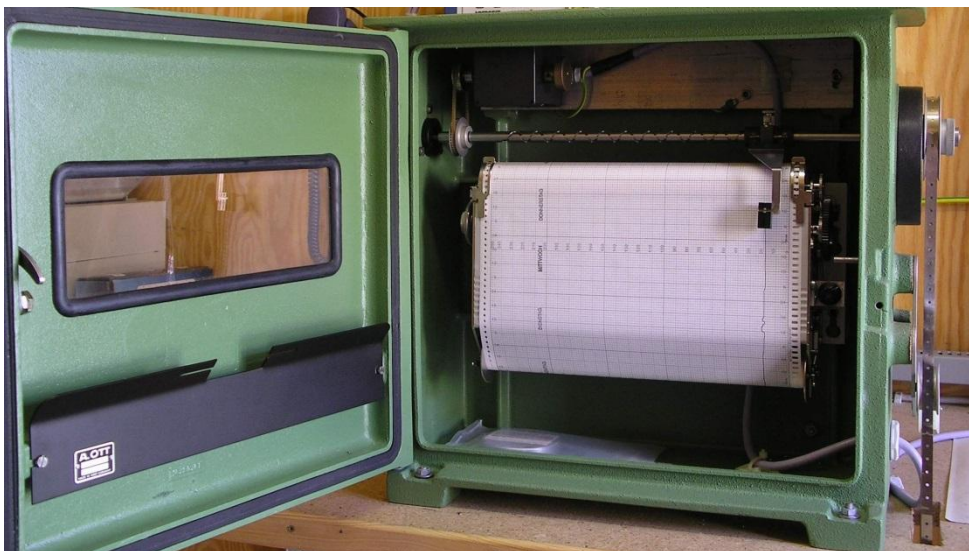
**Wasserstand W= Abstichnulldpunkt – Pegelnulldpunkt – Abstich**

$W = 493,242 \text{ m} - 489,317 \text{ m} - 3,33 \text{ m} = 0,595 \text{ m}$

$W = \underline{59,5 \text{ cm}}$

**Pegelschreibgeräte**

Pegelschreibgeräte dienen der Aufzeichnung des Wasserstands mit Darstellung des Messwerts auf Diagrammpapier, das oft auch als Pegelbogen oder Schreibstreifen bezeichnet wird.



**Bild 1:** Pegelschreibgerät (hier Ott R 20)

## 2.3 Hilfseinrichtungen

Bei der Pegelbetreuung dürfen verwendete Hilfseinrichtungen nicht vergessen werden. Dazu zählen beispielsweise die Frostwächter im Pegelhaus, Scheinwerfer für Abflussmessungen bei Nacht, Kompressoren bei Druckpegeln oder mobile Messstege. Die Betriebsanleitungen für Hilfsgeräte sollten ebenfalls im Pegelhaus vorhanden sein (s. Kap. 5.1).

## 2.4 Seilkrananlagen

Es sind technische Einrichtungen und keine Messgeräte. Seilkrananlagen bestehen zumeist aus elektrischen, mechanischen und baulichen Teilen. Sie ermöglichen an quer zur Fließrichtung verlaufenden Seilen - speziell an breiteren und tieferen Fließgewässern - qualifizierte Abflussmessungen mit Schwimmflügeln. Es gilt die Seilkrananlage so funktionstüchtig und einsatzbereit zu halten, dass jederzeit Abflussmessungen möglich sind.

Die exponierte Lage am Gewässer erfordert im Rahmen der Unterhaltung ein Augenmerk auf die verschiedenen Anlagenteile. Bei extremen Hochwasserereignissen wird die Seilkrananlage besonderen Belastungen ausgesetzt.

Zum Thema Seilkrananlagen wird auf die LAWA-Pegelvorschrift verwiesen, in Bezug auf die Funktionskontrolle gilt die Anweisung 3.5 im Anhang.



**Bild 2:** Erzgrube-Zulauf-Nagold 2008-06-30  
Seilkrananlage



**Bild 3:** Hundersingen-Donau 2011-06-21  
Teil Seilkrananlage im Pegelhaus

### 3 Bauliche Anlagen

Neben den technischen Messeinrichtungen verfügt ein Landespegel des Hydrologischen Messnetzes über verschiedene bauliche Einrichtungen. Dazu zählen:

- Pegelschwelle
- Kontroll- und Einschnürungsbauwerk, Sohlbefestigungen
- am Ufer: Pegeltreppe, Pegelhaus, Uferbefestigungen
- über dem Gewässer: Messsteg, [Seilkrananlage s. Kap. 2.4]

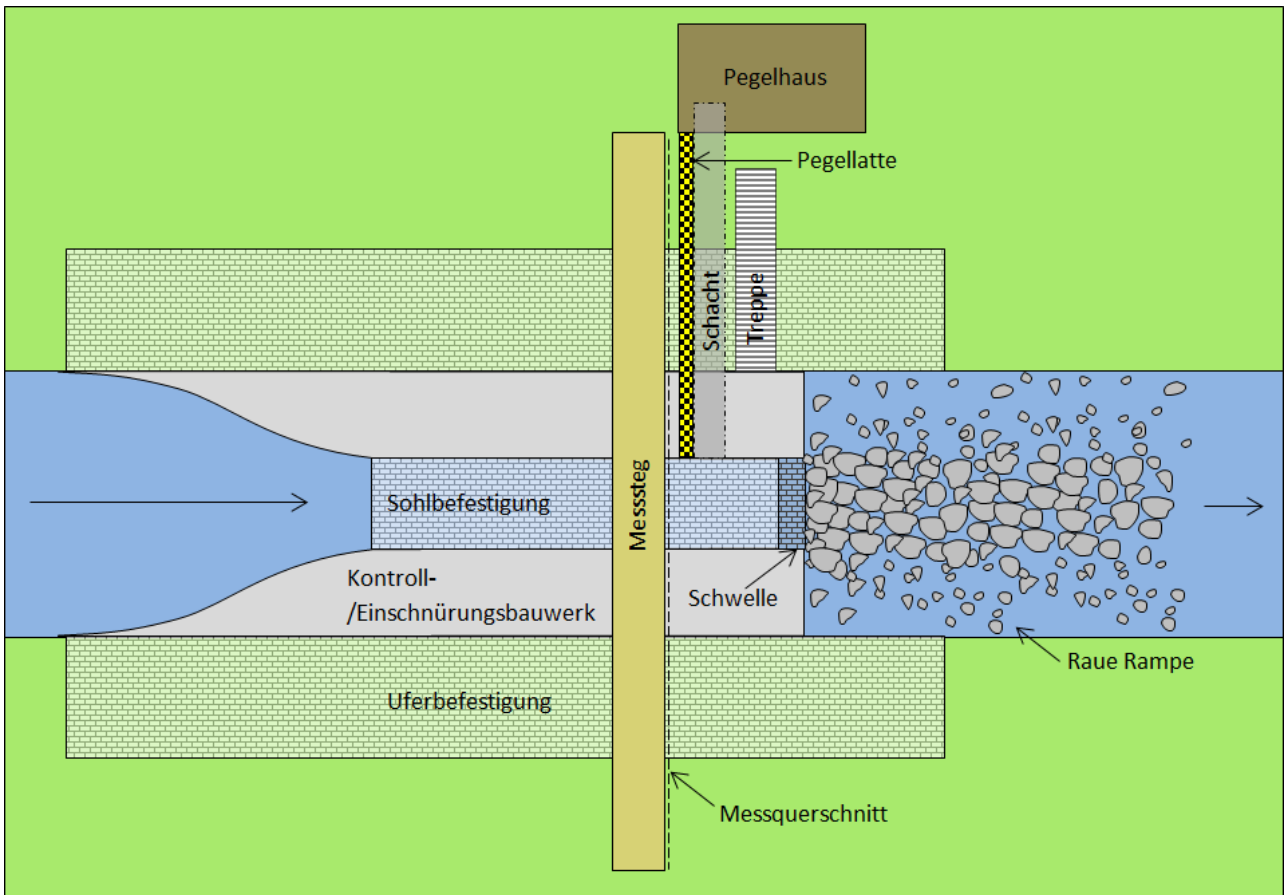
Die baulichen Anlagen werden in aller Regel beim Neubau des Pegels aufgabengerecht dimensioniert. In einer eigenen Handlungsempfehlung wird gezielt auf alle Bauwerke eingegangen, daher wird in dieser Arbeitshilfe darauf verzichtet.

In Bezug auf Betrieb und Unterhaltung der Anlagen geht es bei den baulichen Einrichtungen vor allem um Sichtprüfungen und einfache Funktionskontrollen. Es gilt der Grundsatz, dass bauliche Anlagen nach jedem Hochwasser entsprechend geprüft werden. Darüber hinaus gibt die Tabelle 2 einen Überblick zum notwendigen Kontrollturnus.

**Tabelle 2:** Funktion der baulichen Anlagen mit Kontrollturnus

Bauliche Anlage	Funktion	Kontrollturnus
Pegelschwelle	Teil des Messquerschnitts, Hydraulische Wirksamkeit	Ablagerungen: 14-tägig Beschädigungen: 1 bis 2 mal/Jahr
Kontroll- und Einschnürungsbauwerk	Teil des Messquerschnitts, Hydraulische Wirksamkeit	Beschädigungen: 1 bis 2 mal/Jahr
Pegelschacht, Verbindungseinrichtungen	Teil des Messsystems	bei jeder Routinekontrolle
Sohlbefestigung	Stabilität für die Sohle im Messquerschnitt, ggf. auch im maßgeblichen Gewässerabschnitt	Beschädigungen: 1 bis 2 mal/Jahr
Uferbefestigung	Stabilität für das Ufer im Messquerschnitt, ggf. auch im maßgeblichen Gewässerabschnitt	Beschädigungen: 1 bis 2 mal/Jahr
Pegeltreppe	Zugang zum Gewässer, zu den Öffnungen der Pegelschächte	bei jeder Routinekontrolle (Arbeitsschutz)
Pegelhaus	Aufnahme der Messgeräte und Datensammler, ggf. auch Teile der Seilkrananlage und weiterer Aufrüstungsteile, Wetterschutz	bei jeder Routinekontrolle
Messsteg	Messstandort für Vielpunktmessungen	Beschädigungen: 1 bis 2 mal/Jahr

In Abbildung 5 sind die möglichen baulichen Anlagen an einem Pegelstandort dargestellt.



**Abbildung 5:** Darstellung baulicher Anlagen am Pegel

Bauliche Anlagen am Gewässer sind permanent Umwelteinflüssen und insbesondere zumeist dauerhafter Feuchtigkeit ausgesetzt. Daher ist rechtzeitig auf Anzeichen von Schäden zu achten.



**Bild 4:** Wannweil-Echaz 2011-08-02  
undicht gewordenes Dach im Pegelhaus



**Bild 5:** Illmühle-Steina 2011-08-16  
maroder Messsteg





### Messsteg

Beispielhaft: 42 Jahre wartungsfreier Messsteg am Pegel Hinterlehengericht/Schiltach

**Bild 6:** Hinterlehengericht-Schiltach 2012-02-09

Ein Messsteg, der vollständig aus verzinktem Metall oder Edelstahl mit Lauffläche aus verzinktem Metallrost besteht, hat Vorteile in Bezug auf Wartungsaufwand und Arbeitssicherheit.



**Bild 7:** Donaueschingen-Brigach 2003-07-22  
Einschnürungsbauwerk und Schwelle



**Bild 8:** Christophstal-Forbach 2008-07-04  
Sohlbefestigung



**Bild 9:** Horgen-Eschach 2008-10-15  
Treppe und Schacht



**Bild 10:** Allfeld-Schefflenz 2011-04-20 Messsteg



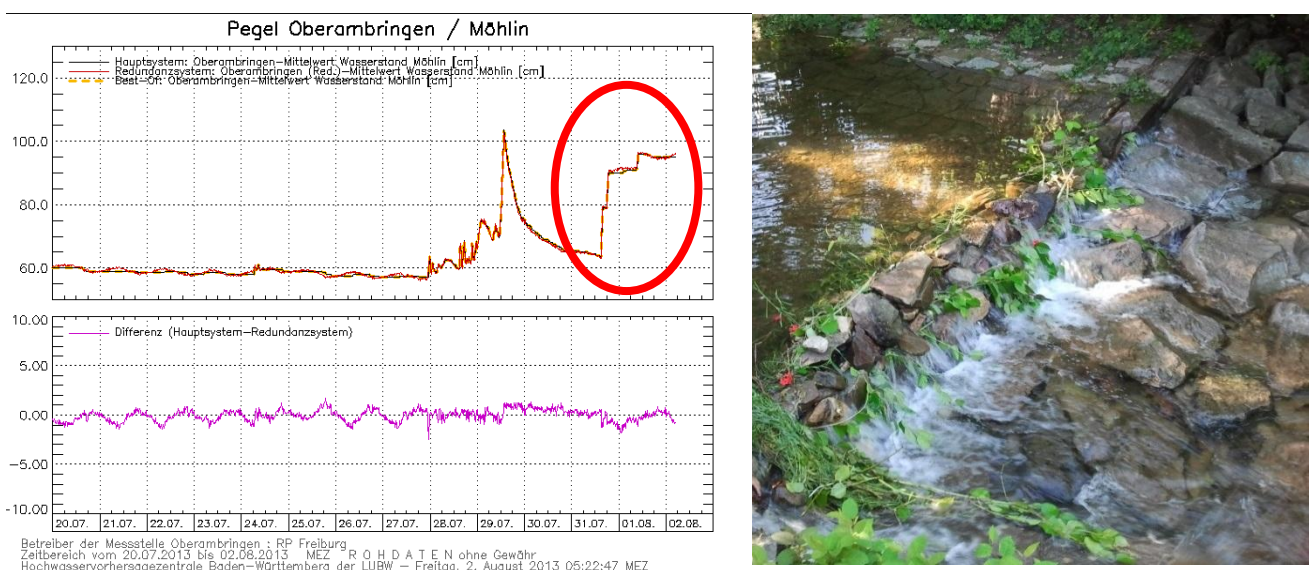
# 4 Tätigkeiten und Teilaufgaben

## 4.1 Überwachung vom Arbeitsplatz aus

Die Datenfernübertragung an eine zentrale Stelle (LUBW) erlaubt es, die übertragenen Daten der jeweiligen Messstelle sichtbar zu machen. Dies gilt letztlich für alle Informationen, die im Datensammler gespeichert werden. Derzeit werden folgende Informationen ausgewertet und in geeigneten Plots durch die LUBW verfügbar gemacht:

- ungeprüfte Wasserstände (Verlauf der Ganglinien, Haupt- und Redundanzsystem, Differenzendarstellung)
- Batteriespannungen
- am Pegel eingegebene Handmesswerte und Systemwerte
- Pegelnotizen (s. Kap. 5.3, Anhang)

Eine besondere Rolle nehmen dabei die Wasserstandsdaten ein. Deren Vollständigkeit, Aktualität, Plausibilität und Ausfallsicherheit haben elementare Bedeutung für automatisierte Alarmierungen, Modellrechnungen zur Hochwasservorhersage und für alle, die auf der Grundlage ungeprüfter Wasserstände Entscheidungen treffen müssen. Daher ist die tägliche Kontrolle dieser Daten besonders wichtig. Viele Probleme lassen sich damit zeitnah erkennen und rechtzeitig abstellen. Aufwändige Datenkorrekturen oder gar Datenausfälle können so vermieden werden. Die arbeitstägliche Kontrolle wird in der Anweisung 3.7 (s. Anhang) beschrieben. Ein Beispiel eines Handlungsbedarfs, der am Büroarbeitsplatz erkannt wurde, zeigt die Abbildung 6.



**Abbildung 6 mit Bild 11:** Kein Gewitterregen, sondern Aufstau durch Menschenhand, Juli/August 2013

Büroarbeitsplatz: da stimmt was nicht!

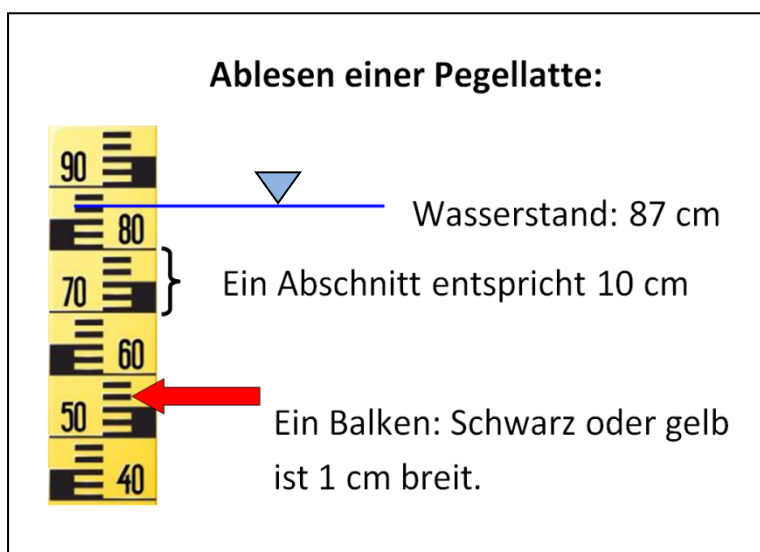
Ursache: so sah es vor Ort am 2.8.2013 aus

## 4.2 Überwachung an der Messstelle

Die unterschiedlichen Aufgaben im Bereich Betrieb und Unterhaltung erfordern eine sorgfältige Einweisung am Standort. Dabei sind auch die Belange der Arbeitssicherheit zu berücksichtigen. Wichtig ist, dass die Erkenntnisse aus den Überprüfungen beim Pegelbetreiber zusammenfließen, der die notwendigen Maßnahmen veranlasst.

### Routinekontrolle

Die Routinekontrolle wird in der Anweisung 3.1 (s. Anhang) beschrieben. Als häufigste Vor-Ort-Kontrolle (s. Tabelle 1) stellt die Routinekontrolle das Rückgrat der Pegelüberwachung dar. Das Ablesen des Wasserstands an der Pegellatte ist nach wie vor ein ganz zentraler Punkt.



**Abbildung 7:** AbleSEN des Wasserstands an der Pegellatte

#### Das A und O

AbleSEN und Prüfen der Wasserstände der Pegellatte und der Messsysteme



**Bild 12:** Ubstadt-Kraichbach 2012-10-18 Ablagerungen auf der Pegelschwelle

#### Gehört zum Routinegeschäft

Pegelschwelle auf Ablagerungen prüfen und umgehend entfernen

### **Pegelbegehung bei Störungen (Mess- und Gerätetechnik)**

Die anlassbezogene Begehung aufgrund von Störungen der Mess- und Gerätetechnik wird in der Anweisung 3.2 (s. Anhang) beschrieben. Zur effektiven Störungsbeseitigung muss zwischen allen Beteiligten gut zusammengearbeitet werden.



**Bild 13:** Wolfach-Kinzig 2012-02-09 verlandeter Schacht

#### **Störungsbegehung**

Vorgefundene Ursachen für Störungen umgehend beseitigen

### **Gehölzpflege und weitere Unterhaltungsarbeiten**

Die Arbeiten der Gehölzpflege gehen über die Überprüfungen und kleineren Arbeiten zur Gewässerunterhaltung, die im Rahmen der Routinekontrolle stattfinden, hinaus und sind in der Anweisung 3.4 (s. Anhang) beschrieben. Die Arbeiten werden in Bezug auf die „maßgebliche Gewässerstrecke“ festgelegt. Der maßgebliche Gewässerabschnitt umfasst Kontrollquerschnitt, Einschnürungsstrecke, Übergangsbereiche einschließlich ggf. vorhandener Störbereiche nach Ober- oder Unterstrom, die die Funktionsfähigkeit des Pegels und insbesondere die W-Q-Beziehung beeinflussen. Er wird spätestens begrenzt durch den sich beim HPM 5-Wert (Richtgröße HW500) festgelegten Wasserstand. Zwangspunkte im relevanten Abschnitt wie z.B. Brücken oder markante Krümmungen können die maßgebliche Gewässerstrecke entsprechend reduzieren.

Erfolgreiche Unterhaltungsmaßnahme 2011 im Böschungsbereich am Pegel Bad Mergentheim/Tauber:



**Bild 14:** Bad Mergentheim-Tauber 2011-12-05  
vor den Gehölzpflegearbeiten



**Bild 15:** Bad Mergentheim-Tauber 2011-12-05  
nach den Gehölzpflegearbeiten



### Zusätzliche Kontrollen und Maßnahmen

Zu den ein- bis zweimal pro Jahr durchzuführenden zusätzlichen Kontrollen und Maßnahmen (s. Anhang) gehört auch die sorgfältige Untersuchung aller baulichen Anlagen auf Beschädigungen. Bauliche Schäden, die sich in kürzeren Abständen wiederholen, können eine Planungsprüfung bzw. Neuplanung von baulichen Anlagen erfordern.



#### Bauliche Schäden

Erkannte Mängel im Messprofil bzw. mit Auswirkungen auf die hydraulische Wirksamkeit müssen mit hoher Priorität beseitigt werden.

**Bild 16:** Tuttlingen-Elta 2013-11-21 Handlungsbedarf durch Kolkbildung

### Eisbildung

Die Eisbildung stellt einen Sonderfall dar, weil es hier primär um eine witterungsbedingte Zustandsbeobachtung geht. Auf die Eisbildung kann der Pegelbetreuer nur reagieren, er kann die Entstehung aber nicht direkt beeinflussen. Auf die wesentlichen Punkte beim Thema Eis wird in der Arbeitsanleitung Routinekontrolle (s. Anhang) eingegangen. Bei entsprechenden Temperaturen ist zu dokumentieren, ob der Pegel eisfrei ist oder nicht. Dies geschieht durch Eintrag der vereinbarten Notiz-Nummern (s. Anhang 6.3, Pegelnotizen) sowohl in das Beobachtungsbuch als auch in den Datensammler. Maßgeblich ist, ob und welche Eisform die Wasserstandsaufzeichnung am Pegel beeinflusst oder nicht bzw. nicht mehr. Eisbildung kann zusätzliche Routinekontrollen erfordern. Grundsätzlich ist eine Beeinflussung des Pegels durch Eis bei der Überwachung vom Arbeitsplatz aus erkennbar (vgl. Kapitel 4.1). Dies ist insbesondere anhand der Ganglinien und Differenzendarstellung möglich sowie später in Verbindung mit den vor Ort eingegebenen Pegelnotizen auswertbar.

**Eisfrei oder wieder eisfrei (Notiz-Nr. 80):** bedeutet, dass das Gewässer selbst, der Pegelschacht bzw. das Mundstück der Druckleitung und die Wasseroberfläche unterhalb des Radarsensors (wieder) eisfrei sind. Die Pegelkontrolle ist (wieder) ungestört durchführbar.

Ist das nicht der Fall, liegt eine Beeinflussung des Pegels durch Eis vor. In diesem Falle sind Pegelnotizen einzugeben. Für die Beeinflussung des Wasserstands können eine oder mehrere Eisformen (Notiz-Nr. 82, 83, 84, 85, 88) verantwortlich sein:

- **Treibeis, Eisgang (Notiz-Nr. 83):** auf Fließgewässern in Form von Eisschollen treibendes Eis, das im Winter z.B. durch sich lösendes Grundeis oder in Verbindung mit der Schneeschmelze entsteht. Von Beeinflussungen der Pegelanlage kann z.B. ausgegangen werden, wenn sich Eisschollen von einer abwärts gelegenen Brücke zum Pegel zurückstauen oder dickes Grundeis vorhanden war, das sich nur langsam und in großen Teilen löst.
- **Randeis (Notiz-Nr. 88):** erhebliches Randeis, bei dem davon ausgegangen wird, dass der Wasserstand angehoben und damit beeinflusst ist. Im Pegelschacht hat sich eine Eisschicht gebildet, der Schwimmer lässt sich gar nicht oder zumindest nicht mehr normal bewegen (bei Bedarf Notiz-Nr. 50) und/oder die Ausperloffnung ist vereist, der Pegel perlt nicht mehr aus. Auch die Wasserfläche unter dem Radarsensor ist nur teilweise eisfrei.
- **Grundeis, Gewässersohle vereist (Notiz-Nr. 82):** bedeutet, dass sich eine Eisschicht auf der Gewässersohle gebildet hat in einer Dicke, die den Wasserstand anhebt.
- **Eisstand, geschlossene Eisdecke oder Eisstau, Eisversetzung (Notiz-Nr. 84 und/oder 85):** Beide Eisformen beeinflussen nachhaltig den Wasserstand am Pegel. Sowohl eine geschlossene Eisdecke im Pegelbereich als auch ein Rückstau durch Eisstau vom Unterwasser oder durch Eisversatz beeinflussen den Wasserstand.



#### Klimawandel hin oder her

Totalvereisungen von Messanlagen treten auch in Zeiten des Klimawandels auf.

**Bild 17:** Schön Münz-Zach-Schön Münz 2006-01-16 Totalvereisung

#### Alarmierung

Pegel können die Aufgabe haben, automatisch bei Überschreiten einer bestimmten Meldegrenze (Wasserstand in cm) festgelegte Dienststellen zu alarmieren. In der Hochwassermeldeordnung (HMO) sind dazu Hochwassermeldepegel festgelegt.

Neben den Hochwassermeldepegeln (HMO-Pegeln) gibt es derzeit weitere Pegel, u.a. Betriebspegel, die derzeit Leitstellen oder Dritte bei Erreichen einer Meldegrenze alarmieren.

In diesen Fällen alarmiert automatisch der Datensammler des Pegels die Leitstelle oder eine sonstige Stelle gemäß der eingetragenen Telefonnummer.

Damit Alarmierungspegel im Hochwasserfall funktionieren, sollte der Alarmierungsfall zweimal jährlich geübt werden, d.h. ein so genannter Probealarm durchgeführt werden.

Bei Auslösung des Probealarms am Pegel muss - wie bei der Pegelwartung - zunächst die Notiz-Nr. 1 im Datensammler eingegeben werden. Zudem sind die Notizen für die Probealarme einzugeben (Nr. 220, 221, 231, 232). Das Ende der Durchführung des Probealarms ist analog Wartung mit der Notiz-Nr. 29 zu bestätigen.

Die Durchführung des Probealarms ist abhängig vom vorhandenen Messsystem, wobei grundsätzlich die gesamte Messkette geprüft wird:

- Schwimmersystem mit Winkelkodierer: der Schwimmer wird über die Meldegrenze angehoben.
- Pneumatik-Pegel: die Druckleitung wird verschlossen, wodurch der Druck im Messgerät ansteigt. Sobald der Druck über dem Meldewasserstand liegt, kann die Ausperlung gestoppt werden. Bei Geräten mit zyklischer Messung (z.B. OTT CBS, SEBA PS-light) kann für eine schnelle Druckerhöhung die Spülung zu Hilfe genommen werden.
- Drucksonde im Gewässer: der Anschluss der Drucksonde an ein Kalibriersystem im Feld ist zumeist nicht möglich. Daher muss im Datensammler mittels Laptop oder per DFÜ die Skalierung der Schnittstelle so geändert werden, dass der resultierende Messwert über der Meldegrenze liegt. Nach Durchführung der Alarmierung muss die Skalierung wieder auf den ursprünglichen Wert gesetzt werden. Die korrekte Anzeige des Wasserstandes am Datensammler muss geprüft werden.
- Radarsensor: mittels Einbringen einer Metallplatte zwischen Wasseroberfläche und Radarsensor als Reflektor kann ein Meldewasserstand simuliert werden. Dies ist zumeist sehr aufwändig. Ersatzweise muss im Datensammler mittels Laptop oder per DFÜ die Skalierung der Schnittstelle so geändert werden, dass der resultierende Messwert über der Meldegrenze liegt. Nach Durchführung der Alarmierung muss die Skalierung wieder auf den ursprünglichen Wert gesetzt werden. Die korrekte Anzeige des Wasserstandes am Datensammler muss geprüft werden.

Die für die Alarmierung notwendige Änderung der Skalierung am Datensammler bei Drucksonde und Radar kann vor Ort über Laptop durch den Pegelbetreiber oder auch per Datenfernübertragung (DFÜ) von der LUBW oder vom Hersteller durchgeführt werden.

Die Meldegrenze muss mindestens für fünf Minuten überschritten sein. Bei mehreren Meldegrenzen müssen diese einzeln nacheinander geprüft werden.

Die im gewässerkundlichen Messnetz seit 1999 eingebauten Datensammler (OTT und COMTEX) lassen sich mit Hilfe der Telefontastatur quittieren. Die Telefontastatur muss dazu auf Tonwahlverfahren (DTMF-Signal) eingestellt sein. Ersatzweise kann mit einem speziellen Quittiergerät quittiert werden.

Quittiert wird mit der Ziffernfolge 1122.

### 4.3 Maßnahmen im Bereich Betrieb und Unterhaltung

In der Tabelle 3 sind die relevanten Maßnahmen zusammenfassend dargestellt, die sich bei Handlungsbedarf in Bezug auf Betrieb und Unterhaltung ergeben können.

**Tabelle 3: Maßnahmen im Bereich Betrieb und Unterhaltung**

Ziel	Maßnahmen im Bereich Betrieb und Unterhaltung
Sicherstellung und bei Bedarf Verbesserung der Hydraulischen Stabilität	Bestehendes Kontrollbauwerk optimieren
	Sonstige bauliche Maßnahmen zur Störungsbeseitigung (z.B. Böschung befestigen)
	Naturprofil überprüfen/ Stabilisierungsmaßnahmen
Sicherstellung und bei Bedarf Verbesserung der Messbedingungen	Routinekontrollen erhöhen
	Gewässerunterhaltung intensivieren
	Gewässerbegehung zur Ursachenermittlung
Verbesserung der Rahmenbedingungen insbesondere Hochwasserabfluss	Gewässerunterhaltung intensivieren
	Unterhaltungsplan/Pflegeplan erstellen
	Zulassungen/ Genehmigungen von Anlagenbetreibern bzw. Gewässernutzungen (z.B. WKA/Einleiter) überprüfen/ändern
Reduzierung von Störeinflüssen in der maßgeblichen Gewässerstrecke des Pegelumfelds	

Bei baulichen Maßnahmen gibt es oftmals Überschneidungen zwischen den Grundtätigkeiten „Betrieb und Unterhaltung“ sowie „Planung und Bau“.

#### Arbeitsicherheit

ist für alle Tätigkeiten im Bereich Betrieb und Unterhaltung zu gewährleisten!

# 5 Dokumentation und Datenpflege

Die Dokumentation von Beobachtungen und Ereignissen spielt im Pegel- und Datendienst Oberflächengewässer – wie generell im Messwesen – traditionell und aufgabenbedingt eine besondere Rolle. In vielen Fällen werden nur dadurch Entwicklungen überhaupt erkannt und nachvollziehbar sowie sachgerechte Nachbearbeitungen z.B. eines Niedrigwassers möglich. So wie der gewässerkundliche Dienst aber auch die Öffentlichkeit heute von den dokumentierten Informationen der Pegelfachleute „aus alten Tagen“ profitieren, sollten es auch die nachfolgenden Generationen können - im besten Sinne der Nachhaltigkeit.

## 5.1 Dokumente im Pegelhaus

Im Pegelhaus müssen Informationen bzw. Dokumente bereit gehalten werden, so dass sich jederzeit vor Ort schnell über die individuellen Aufgaben, Besonderheiten und den Zustand des Pegels informiert werden kann und auch weniger geschultes Personal sich richtig verhalten und notwendige Tätigkeiten ausführen kann.

Es spricht vieles dafür, wichtige Grundlagen im Pegelhaus greifbar zu haben: u.a. Betreuerwechsel, Vergabe von Tätigkeiten an Dritte, notwendige Schnelleinweisung von Hilfspersonal, gemeinsame Pegelbegehungen mit Anderen, Weiterbildungen am Pegelstandort, Reaktionsmöglichkeit bei Notfällen oder besonderen Ereignissen, gesetzliche Vorschriften.

Wichtige Dokumente sollten kompakt in einem DIN-A 4 Ordner – dem „Pegelordner“ – verfügbar sein. Diese Dokumente sind in Tabelle 4 aufgelistet. Es ist darauf zu achten, dass die Dokumente aktuell bzw. gültig sind.



**Tabelle 4:** Dokumente im Pegelhaus (rot markiertes Feld ► Mindestanforderung)

Um was geht es?	Dokument im „Pegelordner“	Quelle
<b>Verantwortlichkeiten</b>	Erreichbarkeitsliste der dienstlich zuständigen Personen	RP
	Rapportblatt durchgeführte Maßnahmen	Dritte
<b>Pegelaufgaben/ Pegelzustand</b>	Letztes Protokoll der Pegelschau	LUBW/RP
	Letzte Bewertung der Standortqualität des Pegels	LUBW/RP
	Auszug aus Pegelstammdaten	LUBW/RP
<b>Messungen</b>	Aktuelle Abflusskurve und Abflusskurventabelle	RP
	Jahresübersicht der Abflussmessungen	RP
<b>Vollzugshilfen/ Bedienungsanleitungen</b>	Übersicht „Eingabe von Notizen in den Datensammler“	LUBW
	Bedienungsanleitungen Messgeräte, Datensammler, Telekommunikation	Hersteller
	Betriebsanweisung RP	RP
	Anweisungen für die Teilaufgaben Betrieb und Unterhaltung (s. Anhang)	LUBW
<b>Dokumentation</b>	Unterhaltungsplan/Pflegeplan	RP
	Vordrucke „Beobachtungsblatt“	LUBW
	Lageplan	RP
<b>Arbeitsschutz/ Unfallverhütung</b>	Pegelfoto	RP
	Gefährdungsbeurteilung	RP
	Hinweise/Merkblätter Gesundheitsschutz, Arbeitsschutz, Unfallverhütung	RP/Dritte



**Ordnung im Pegelhaus**  
 So sollte es sein: übersichtliche Anordnung der Einrichtungen im Pegelhaus sowie ein griffbereiter Pegelordner

**Bild 18:** Wahlwies-Stockacher Ach 2011-11-10 vorbildliche Ordnung im Pegelhaus

## 5.2 Beobachtungsblatt

Im Beobachtungsblatt werden alle wichtigen Beobachtungen und die am Standort durchgeführten Kontrollen bzw. Teilaufgaben eingetragen. Dazu gehören auch außergewöhnliche Beobachtungen bzw. besondere Kontrollen und Maßnahmen des Bereichs Betrieb und Unterhaltung. Über die Jahre dokumentieren die ausgefüllten Blätter die Geschichte des Pegels und stellen das zentrale und derzeit auch einzige Element für Detailrecherchen zum Standort dar. Beobachtungsblätter werden von den Regierungspräsidien archiviert. Die LUBW erhält eine Kopie für die Pegelunterlagen bzw. das Pegelarchiv.

Der aktuelle Vordruck „Beobachtungsblatt“ wird durch den Pegel- und Datendienst der LUBW bereitgestellt.



**Bild 19:** Pforzheim-Enz 2012-04-23  
Gestohlenes Kupferdach



**Bild 20:** Achstetten-Baierzer Rot 2013-12-09  
Einbruchversuch

Zu den wichtigen Beobachtungen, die zu dokumentieren sind, zählt auch die Verkrautung, insbesondere wenn sie für den Pegelstandort, die Jahreszeit oder im Umfang unüblich sind.



**Bild 21:** Pfäffingen-Ammer 2011-08-02 Verkrautung



**Bild 22:** Sigmaringen-Donau 2011-05-11  
Verkrautung

### 5.3 Pegelnotizen

Bei den Pegelnotizen handelt es sich um gezielte Informationen, die am Datensammler eingegeben und via Fernübertragung automatisch an die LUBW übermittelt werden. Die Notiz-Einträge erscheinen im Intranet auf verschiedenen „Plots“ und unterstützen so die arbeitstägliche Kontrolle. Von der sorgfältigen Eingabe der Notizen profitieren alle, die in irgendeiner Form mit dem Pegel zu tun haben. Pegelnotizen gibt es für alle Teilaufgaben, die eindeutig definiert werden können und vor Ort häufig durchgeführt werden müssen. Sie betreffen in erster Linie den Pegelbetrieb und die Unterhaltung, betreffen aber auch die Tätigkeitsfelder „Messungen und Erhebungen“ und „Qualitätsmanagement“.

Die Pegelnotizen wurden 2013 einer umfangreichen Bedarfsprüfung unterzogen. Dabei wurden auch die Fallzahlen aller bisher an die LUBW übertragenen Pegelnotizen ausgewertet. Für die Notizen gelten folgende Kriterien:

- Beschränkung der Auswahl auf wichtige Einzeltätigkeiten vor Ort am Pegel
- Zuordnung zu einer Tätigkeit/Teilaufgabe (z.B. „Routinekontrolle wurde durchgeführt“)
- inhaltliche Unterscheidung zwischen Defizit bzw. Mangel und Maßnahme
- geeignete „Maßnahmen-Notiz“ für eine oder mehrere „Mangel-Notizen“
- knappe, eindeutige Formulierungen mit einheitlichen Begrifflichkeiten

Die Anlage 6.7 enthält das Ergebnis der überarbeiteten Pegelnotizen für folgende festgelegte Teilaufgaben:

- Routinekontrollen (3.1)
- Anlassbezogene Pegelbegehung (Mess- und Gerätetechnik, 3.2)
- Gehölzpflege, weitere Pflegearbeiten im maßgeblichen Gewässerabschnitt (3.4)
- Abflussmessungen
- Pegelschau (3.13)
- Sonstige Kontrollen, Wartungen
- Probealarne
- Eisbildung

In Bezug auf Vor-Ort-Tätigkeiten gibt es keine Pegelnotizen für Vermessungsarbeiten, Überprüfung von Seilkrananlagen, bauliche Tätigkeiten und Arbeiten zur Arbeitssicherheit und Verkehrsicherungspflicht.

Abhängig vom Typ des Datensammlers sind die möglichen Angaben voreingestellt oder die Nummer der Notiz ist aktiv einzugeben.

Bei der Eingabe von Notizen ist folgendes zu beachten:

- Wenn für Wartungsarbeiten die „1“ für Beginn der Wartung eingegeben wird, muss auch das Ende der Wartung mit der „29“ bestätigt werden. Ansonsten können Probleme bei der „automatisierten“ Datenbereinigung auftreten.
- Bei der Bestätigung der Routinekontrollen gilt es zwischen der 100 (ohne Mängel) und 101 (mit Mängel) zu unterscheiden. Bei der Eingabe der Notiz-Nr. 101 sind die erkannten Defizite/Mängel anzugeben.
- Defizite/Mängel können immer, d.h. zu jeder Teilaufgabe eingegeben werden.

Die meisten Notizen gibt es für die Routinekontrolle und die anlassbezogene Pegelbegehung (Mess- und Gerätetechnik). In der Liste „Eingabe von Notizen in den Datensammler“ sind daher bei diesen Teilaufgaben jeweils unter „Allgemeines“ wichtige Notizen vorangestellt. Wenn möglich sollte insbesondere bei Mängeln die Notiz für den entsprechenden Detailmangel eingegeben werden, um transparent und einfacher geeignete Folgemaßnahmen bestimmen bzw. nachvollziehen zu können.

## 5.4 Pegelfotos

Fotos sind im Pegel- und Datendienst wichtig als

- Beleg für besondere Beobachtungen in der Ergänzung der Pegelunterlagen oder für die Pegelakte (u.a. Hochwasser- oder Niedrigwasserereignisse, Pegelumbauten, besondere Eisverhältnisse, Bauschäden).
- Nachweis für Handlungsbedarf oder für erledigte Aufgaben (z.B. bei Vergabe an Dritte),
- Beweismittel im Sinne des Landesverwaltungsverfahrensgesetzes LVwVfG (z.B. bei Diebstahl, Vandalismus).

Für die digitale Ablage ausgewählter Pegelfotos auf „Austauschlaufwerken“ zwischen LUBW und RP gilt in Bezug auf die Bezeichnung der Datei die Reihenfolge:

Pegelname-Gewässer [ein Leerzeichen] Jahr (vierstellig)-Monat(zweistellig)-Tag(zweistellig) [ein Leerzeichen] thematische Kurzbeschreibung

Beispiel: Hammereisenbach-Breg 2013-11-04 Verlegung Fischpass

## 5.5 Datenpflege

Die wichtigsten Fakten zu jedem Pegel werden als Pegelstammdaten in der Datenbank bei der LUBW geführt. Diese müssen kontinuierlich gepflegt werden. Um die Pflege zu erleichtern, gibt es zu wichtigen Kontrollen wie Pegelschauen oder Qualitätsfragen Checklisten, die die Datenstruktur berücksichtigen. Es hat sich gezeigt, dass sich der Ersteintrag der Checklisten durch die Pegelbearbeiter der RPen bewährt hat, um den Korrekturbedarf in der Datenbank bei der LUBW zu erkennen. Die Pegelstammdatenbank der LUBW wird - wo notwendig - strukturell und inhaltlich angepasst, um die erforderlichen Informationen einpflegen und fortschreiben zu können.

Die wichtigsten Informationen zu Landespegeln können für alle Wasserbehörden und Dienststellen jederzeit mit dem UIS-Berichtssystem ausgewertet werden.

# 6 Anhang

## 6.1 Übersicht der Arbeitsanweisungen zu Betrieb und Unterhaltung

**Tabelle 5:** Anweisungen zum Tätigkeitsfeld „Betrieb und Unterhaltung“

Bezeichnung der Anweisung	Formaler Bezug	Stand
Routinekontrollen vor Ort einschließlich einfacher Wartungsarbeiten	3.1	30. Januar 2014
Pegelbegehung bei Störungen einschließlich Reparatur/Austausch der Mess- und Gerätetechnik	3.2	30. Januar 2014
Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten	3.4	30. Januar 2014
Funktionskontrolle von Seilkrananlagen	3.5	30. Januar 2014
Arbeitstägliche Kontrolle der Wasserstandsdaten und der Batteriespannung	3.7	September 2013
Zusätzliche Kontrollen und Wartungsarbeiten	Ergänzung zu 3.1, 3.2, 3.4	30. Januar 2014

In Bezug auf die Arbeitsanweisungen wird auch auf das Kapitel 1.2 verwiesen.

## 6.2 Arbeitsanweisungen



# Anweisung „Routinekontrollen Vorort einschließlich einfacher Wartungsarbeiten“

Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung 3.1

## Vorbemerkungen

Pegel sind Messanlagen, deren Funktionstüchtigkeit bei möglichst hoher Messqualität permanent zu gewährleisten ist. Sie liefern die Grunddaten des Wasserdargebotes und damit die Grundlagen für wasserwirtschaftliche und planerische Entscheidungen, sowie darüber hinaus für Hochwasserwarnungen und die Hochwasservorhersage. Falsche Daten können schwerwiegende Fehlentscheidungen zur Folge haben. Messung, Beobachtung und Betreuung des Pegels müssen daher zuverlässig und ordnungsgemäß erfolgen. Wenden Sie sich daher umgehend an den Ansprechpartner des Regierungspräsidiums (RP), wenn Sie Mängel feststellen, Fragen haben oder wichtige Beobachtungen im Zusammenhang mit dem Gewässer bzw. der Pegelanlage gemacht haben.

## Beschreibung der Pegelanlage (pegelspezifisch anzukreuzen)

### Vorhandene Messeinrichtungen

- Pegellatte
- Abstich-Messpunkt

### Vorhandene Messgeräte

- Schwimmersystem mit Winkelkodierer
- Pegelschreibgerät mit Schwimmer und Winkelkodierer
- Pegelschreibgerät mit pneumatischem Messsystem
- Pneumatisches Messgerät
- Drucksonde
- Radar-Abstandsmessgerät
- Ultraschall-Durchflussmessanlage
- Sonstiges \_\_\_\_\_

### Zusätzlich für Routinekontrollen bedeutsame Geräte und Einrichtungen

- Datensammler
- Telefonanschluss
- Sonstiges \_\_\_\_\_

## Übergebene Ausrüstungsgegenstände

### Messausrüstung übergeben

- Abstich-Messlot
- Sonstiges \_\_\_\_\_



## Reinigungsgeräte u.ä. übergeben

- Besen
- Schaufel
- Schneeräumgeräte
- Sonstiges \_\_\_\_\_

## Zu erledigende Aufgaben

### Messen der Wasserstände durch

- Ablesen des Wasserstands an der Pegellatte
- Abloten der Wasseroberfläche vom Abstich-Messpunkt

### Beobachten des maßgeblichen Gewässerabschnitts auf

- Ablagerungen auf der Pegelschwelle
- Ablagerungen auf der Rauen Rampe bzw. Fischpass
- Verkräutung im Gewässer unterhalb des Pegels
- Unterhaltungssituation im Gewässer und Umfeld (Gehölzpflege etc.)
- Beschädigungen und Geröllablagerungen (insbesondere nach Hochwasser bzw. Starkregen)
- Eisbildung (nur im Winter)
- Sonstige Störeinflüsse oder Zustandsänderungen

### Notieren und Weitergeben von Informationen durch

- Eintrag in das „Beobachtungsblatt“ (Vordruck im Pegelordner)
- Notiz-Nr. eingeben in den Datensammler
- Rapportblatt „Durchgeführte Maßnahmen“
- E-Mail an den Sachbearbeiter/Ansprechpartner des RP/cc an den Vertreter

### Umgehendes Beseitigen von Störungen, Warten der Messanlage soweit gefahrlos möglich

- Freiräumen der Pegelschwelle von Ablagerungen
- Freiräumen der Rauen Rampe bzw. Fischpass
- Reinigen der Pegellatte
- Freiräumen des Pegelschachtes von Ablagerungen
- Freiräumen des Zulaufes zum Pegelschacht von Ablagerungen
- Freiräumen der Pneumatik-Ausperlöffnung von Ablagerungen
- Betreuen und Kontrollieren der Wasserstandsmessgeräte
- Sauberhalten der Pegeltreppe im Hinblick auf die Arbeitssicherheit
- Sauberhalten des Pegelhauses innen und außen

### Zusätzliche Kontrollen

Neben den regelmäßigen Routinekontrollen kann das RP weitere Kontrollen bzw. Maßnahmen beauftragen. Derartige zusätzliche Aufträge können notwendig sein, wenn z.B. bei Hochwasser Messgeräte ausfallen oder höchste Hochwasserstände am Pegel oder im Gelände markiert werden müssen. Diese zusätzlichen Arbeiten werden gesondert vergütet.

Weitere Kontrollen: wird bei Bedarf vom RP benannt

### Maßnahmen zur Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, Verkehrssicherungspflicht

Sie sind verpflichtet, sich über Gefährdungen zu informieren und die persönliche Arbeitssicherheit zu gewährleisten. Die Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten. Zudem ist die Verkehrssicherheit für die Dauer der Kontrolle an der Pegelanlage zu gewährleisten.

### Turnus der Routinekontrollen

Die Durchführung der Routinekontrollen hat regelmäßig zweimal pro Monat zu erfolgen, d.h. grundsätzlich alle 2 Wochen. An Pegeln, an denen zusätzlich ein klassischer Pegelbeobachter eingesetzt wird, sind der Turnus für alle Beauftragten und der Informationsfluss klar zu regeln. Auch Vertreter sind entsprechend dem Vertrag in die zu erledigenden Aufgaben einzuweisen und müssen regelmäßig über alle technischen Neuerungen und Änderungen informiert werden.

### Erreichbarkeit

Funktion	Name	Telefon	E-Mail
Beauftragt mit Routinekontrollen			
Vertretung			
Ansprechpartner, Sachbearbeiter RP			
Sachbearbeiter Vertretung RP			
Vorzimmer Dienststelle RP			
Zentrale RP			
Fax			

### Unterrichtung des RP

Über Mängel, welche die Funktionsfähigkeit der Pegelanlage einschließlich der Messgeräte beeinträchtigen, ist der genannte Sachbearbeiter/Ansprechpartner des RP oder sein Stellvertreter umgehend telefonisch oder per E-Mail (cc an den Vertreter) zu informieren. In gravierenden Fällen ist das Vorzimmer der Dienststelle zu unterrichten. Vermerken Sie im Beobachtungsblatt unter Bemerkungen, wen Sie zu welchem Zeitpunkt informiert haben und. Die Telefonnummern des Sachbearbeiters und des Vorzimmers seiner Dienststelle sind auch im Pegelordner (im Pegelhaus) hinterlegt.

Erkannte Sicherheitsmängel sind umgehend unter persönlicher Kontaktaufnahme dem RP zu melden.

# Beschreibung und Reihenfolge der Aufgaben

## 1 Überprüfen der Messeinrichtungen und Messen des Wasserstands

### 1.1 Pegellatte

Die Messung des Wasserstands an der Pegellatte dient der Überprüfung des zugeordneten Messgeräts. Die Pegellatte besitzt eine cm-Skalierung, die stets gut ablesbar sein muss. Um an der Pegellatte den tatsächlichen Wasserstand im Gewässer richtig ablesen zu können, darf die Verbindung zwischen Gewässer und Pegellatte nicht durch Ablagerungen, Treibgut, Eis oder ähnliches behindert oder gar unterbrochen sein. Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

1. Gehen Sie zur Pegellatte und stellen Sie fest, ob die Latte fest an ihrem Platz sitzt, unbeschädigt ist sowie gut zugänglich und ablesbar ist. Ist dies nicht der Fall, notieren Sie Notiz-Nr. 90 und/oder 92. Dies gilt gleichermaßen bei einer Pegellatte im Pegelschacht.
2. Beseitigen Sie Treibzeug, Eis und Schmutz und achten Sie darauf, dass die Latte frei mit dem Gewässer verbunden ist. Ist die Verbindung unterbrochen, notieren Sie Notiz-Nr. 91 und lesen Sie die Latte entsprechend den Arbeitsschritten 3 und 4 ab. Können Sie die Verbindung zum Gewässer wieder herstellen, notieren Sie anschließend Notiz-Nr. 96 und lesen Sie die Latte erneut ab. Beide Messwerte sind zu notieren. Der Austausch bzw. das erneute Anbringen einer Pegellatte erfordert die Notiz-Nr. 93.
3. Stellen Sie sich so nahe zur Latte, dass Sie den Wasserstand einwandfrei ablesen können. Schauen Sie nicht steil von oben auf die Latte, weil es dadurch zu Fehlablesungen kommen kann. **Der Wasserstand muss mit einer Genauigkeit von 1 cm abgelesen werden.**
4. Bei Wellengang mitteln Sie den Wasserstand zwischen Wellenberg und Wellental.

Benachrichtigen Sie das RP, wenn die Pegellatte nicht abgelesen werden kann (z. B. nach Beschädigung durch Hochwasser oder bei Wasserstandslevel unterhalb der Pegellatte oder bei ungenügender Ablesbarkeit auch nach einer Reinigung der Latte) oder wenn Sie die Verbindung zwischen Latte und Gewässer nicht wieder herzustellen können.

### 1.2 Abstich-Messpunkt

Die Messung des Abstiches erfüllt die gleiche Aufgabe wie die Ablesung der Pegellatte. Gemessen wird mit einem Maßband (EG-Genauigkeitsklasse II), an dem ein Lot befestigt ist. Lesen Sie das Maßband am Abstich-Messpunkt bei der Tiefe ab, bei der das Lot gerade die Wasseroberfläche berührt. Maßgebend für die Ablesung ist die Höhe der Oberseite des Abstich-Messpunkts. Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

1. Gehen Sie zum Abstich-Messpunkt. Lassen Sie dort das Lot auf die Wasseroberfläche hinunter und lesen Sie den Abstichwert am Maßband ab. Der Wasserstand muss mit einer Genauigkeit von 1 cm abgelesen werden.
2. Lässt sich der Abstich wegen starkem Wellenschlag nicht auf 1 cm genau ablesen, geben Sie Notiz-Nr. 119 ein.

## 2 Betreuen und Kontrollieren der Wasserstandsmessgeräte

### Funktion der Geräte

Im Pegelnetz Baden-Württemberg sind mehrere Arten von Wasserstandsmessgeräten im Einsatz:

- Beim **Schwimmerpegel** werden die Wasserstände mit einem ins Wasser eingetauchten Schwimmkörper erfasst. Der Wasserstand wird mit Hilfe eines Schwimmerseils auf ein Schwimmerrad übertragen, welches die Bewegungen mechanisch auf Papier (Trommelschreiber, Bandschreiber) und/oder elektronisch (Datensammler) mit Hilfe eines Winkelkodierers aufzeichnet. Das Schwimmerseil wird durch ein Gegengewicht gespannt. Der Schwimmer ist zum Schutz vor Wind, Wellenschlag, Strömung, Vereisung oder Treibgut in einem Pegelschacht oder einem Rohr untergebracht. Der Pegelschacht ist über ein Verbindungsrohr mit dem Gewässer verbunden, wodurch sich nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren im Schacht der gleiche Wasserstand wie im Gewässer einstellt. Schacht und Verbindungsrohr müssen von Ablagerungen freigehalten werden. Der Schwimmer liegt vom Betrachter aus gesehen vorn und das Gegengewicht dahinter.

**Winkelkodierer** setzen eine mechanische Bewegung in ein elektrisches Signal um, welches vom Datensammler gespeichert und weiterverarbeitet werden kann. Die Winkelkodierer sind entweder am Pegelschreibgerät angebracht oder direkt an der Umlenkrolle des Schwimmersystems.

- **Pegelschreibgeräte** zeichnen den Wasserstand auf und können den Messwert auf Diagrammpapier (auch als Pegelbogen oder Schreibstreifen bezeichnet) aufzeichnen. Zur Aufzeichnung werden die Wasserstände auf eine Spindelachse im Pegelschreibgerät übertragen, die den Schreibstift führt, der die Messwerte aufzeichnet. Da die Höhe des Diagrammpapiers bei Hochwasser für die Aufzeichnung nicht ausreicht, kehrt der Schreibstift des Schreibgeräts seine Schreibrichtung um, wenn er das Ende der Spindelachse, bzw. den Rand des Diagrammpapiers erreicht hat, (Umkehrspindel) und zeichnet von da an die Wasserstände in umgekehrter Richtung auf. Das Gerät schreibt dann bei steigendem Wasserstand fallende Wasserstandswerte und bei fallenden Wasserständen steigende Wasserstandswerte. Um die Messwerte im Datensammler speichern zu können, haben modernere Geräte einen Datenausgang. Bei Geräten älteren Typs wird die Drehbewegung der Spindelachse von einem Winkelkodierer in ein elektrisches Signal umgesetzt, das der Datensammler verarbeiten kann. Anders als beim Schreibstift gibt es dabei keine Umkehrfunktion, d.h. der Datensammler erhält stets die tatsächlich gemessenen Werte. Moderne Pegelschreibgeräte mit pneumatischem Messsystem haben in der Regel einen elektrischen Ausgang. Der Messwert kommt hierbei direkt vom Sensor, auch hier gibt es keine Umkehrfunktion.
- **Pneumatische Messgeräte** messen in der Regel über eine Drucksonde den Wasserstand mit Hilfe einer Pneumatikleitung und der Ausperlöffnung im Gewässer. Über die Pneumatikleitung strömt Luft zur Ausperlöffnung. Dadurch stellt sich bei (geringer) ungehinderter Strömung in der Leitung der hydrostatische Druck an der Ausperlöffnung ein und kann bequem im Pegelhaus gemessen werden. Es gibt Geräte mit kontinuierlicher Strömung, die eine externe Luftversorgung über einen Kompressor benötigen, sowie Geräte mit gepulster Strömung, bei denen der Kompressor eingebaut ist. Bei der gepulsten Strömung kann ein automatischer Abgleich mit dem Luftdruck und Nullabgleich erfolgen, was eine Nullpunktdrift des gemessenen Wasserstandes ausschließt. Die Pneumatikleitung muss komplett in stetigem Gefälle verlegt sein, da ansonsten Kondenswasser in der Leitung das Messergebnis verfälscht. Insbesondere längere Leitungen müssen regelmäßig mit Druckluft gespült werden.
- **Drucksonden**, die direkt im Gewässer montiert sind, messen den Hydrostatischen Druck, der Messwert wird mit einer elektrischen Leitung zum Datensammler übertragen. Für die elektrische Leitung ist ein Blitzschutz erforderlich. Die Kompensation des Luftdruckes erfolgt in der Regel durch eine Druckausgleichsleitung. Dieser Luftaustausch muss mit getrockneter Luft erfolgen, da ansonsten eindringende Luftfeuchtigkeit die Messung verfälschen kann und sogar zur Zerstörung des Sensors führen kann. Das Trockenmittel für die Druckausgleichsleitung muss regelmäßig erneuert werden.
- **Radar-Abstandsmessgeräte** messen den Abstand vom Sensor zur Wasseroberfläche über die Ermittlung der Laufzeit. Der Messpfad muss frei von Bewuchs sein. Wellen auf der Wasseroberfläche beeinflussen das Messergebnis. Größere Abweichungen treten vor allem auf, wenn sich stehende Wellen unter dem Sensor bilden. Dies kann - vor allem bei Hochwasser - durch die Einschnürung oder die Pegelschwelle hervorgerufen werden. Um zu erkennen, ob der Radar korrekt misst, muss die Abstichmessung direkt beim Messpfad erfolgen. Änderungen der Höhenlage des Sensors gehen direkt in die Messung ein. Daher sind Hängebrücken für die Messung mittels Radar-Abstandssensor ungeeignet.

## Kontrollieren der Wasserstandsmessgeräte

Hierzu vergleichen Sie den von Ihnen an der Pegellatte oder dem Abstich-Messpunkt gemessenen Wasserstandswert mit dem Messwert des Geräts. Den Messwert des Geräts lesen Sie am Datensammler ab. Stellen Sie fest, dass grundsätzlich die Werte um mehr als einen Zentimeter (siehe Kapitel 1.1) voneinander abweichen (sofern im Einzelfall mit der LUBW keine andere Abweichungsgrenze festgelegt wurde), muss die Ursache der Falschmessung untersucht und beseitigt werden. Dabei muss als erstes geprüft werden, ob das Gerät falsche Werte anzeigt oder die Abweichung durch Fehler bei der Messung an der Pegellatte oder am Abstich-Messpunkt verursacht wurde. Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

1. *Nach der Messung des Wasserstands an der Pegellatte bzw. am Abstich-Messpunkt geben Sie den Messwert in den Datensammler ein und prüfen, welchen Wert der Datensammler anzeigt. Die Zeitspanne zwischen Ablesung der Pegellatte bzw. der Messung des Abstiches und der Eingabe in den Datensammler muss möglichst kurz sein, weil sich der Wasserstand innerhalb kurzer Zeit deutlich ändern kann und deshalb die Gefahr besteht, dass unterschiedliche Wasserstände mit einander verglichen werden.*

2. Ist die Differenz zwischen dem an der Pegellatte abgelesenen Wasserstand bzw. dem gemessenen Abstich und der Anzeige im jeweiligen Datensammler größer als 1 cm geben Sie Notiz-Nr. 46 ein. Versuchen Sie die Ursache für die Abweichung festzustellen und in der beschriebenen Weise zu beheben.
3. Wenn die Messgeräte ausgefallen sind, kann das RP Anweisung geben, die Wasserstände in kürzeren Zeitabständen durch Ablesen der Pegellatte oder Abstichmessung zu messen.
4. Haben Sie nach einem Hochwasser festgestellt, dass dieses nicht ordnungsgemäß aufgezeichnet wurde, versuchen Sie dessen höchsten Wasserstand zu ermitteln. Dieser lässt sich nach Rückgang des Hochwassers am Geschwemmsel auf der Gewässerböschung und an der Durchfeuchtung und Verunreinigung von Mauerwerk erkennen. Markieren Sie alle erkennbaren Höchstwasserstände am Pegelhaus und in dessen Umgebung.
5. **Die Wasserstandsaufzeichnung bleibt auf Mitteleuropäische Zeit (MEZ) eingestellt, d.h. eine Umstellung auf die Sommerzeit erfolgt nicht.** Die MEZ wird Ihnen von der „Pegeluhr“ im Pegelhaus (ggf. Notiz-Nr. 49 bzw. 130) angezeigt. Sie kontrollieren zudem die Uhrzeit des Datensammlers. Bei Abweichungen von mehr als 5 Minuten notieren Sie Notiz-Nr. 228 und benachrichtigen das RP. Ist die Uhrzeit des Datensammlers korrigiert, wird dies mit Notiz-Nr. 227 bestätigt.

### 3 Beobachten des maßgeblichen Gewässerabschnitts

Es ist zu prüfen, ob die gemessenen Wasserstände durch Störeinflüsse beeinflusst werden oder ggf. nicht messbare Wasserstände vorliegen (z.B. wenn kein Abfluss vorhanden: Notiz-Nr. 120).

Der **maßgebliche Gewässerabschnitt** umfasst Kontrollquerschnitt, Einschnürungsstrecke, Übergangsbereiche einschließlich ggf. vorhandener Störbereiche nach Ober- oder Unterstrom, die die Funktionsfähigkeit des Pegels und insbesondere die W-Q-Beziehung beeinflussen. Er wird spätestens begrenzt durch den beim HPM 5-Wert (Richtgröße HW500) abgeschätzten Wasserstand. Zwangspunkte im relevanten Abschnitt wie z.B. Brücken oder markante Krümmungen können die maßgebliche Gewässerstrecke entsprechend reduzieren. Sofern der maßgebliche Gewässerabschnitt nicht festgelegt ist (siehe im Pegelordner, Teil Bewertung der Standortqualität), wird er abgeschätzt.

Erkannte Störeinflüsse sind - soweit möglich - im Beobachtungsblatt zu vermerken und im Datensammler einzugeben. Auch sonstige Auffälligkeiten wie z. B. Verunreinigungen des Gewässers, Fischsterben etc. sind zu melden. Auf folgende Dinge ist zu achten:

- Gibt es Rückstaueffekte durch Verkrautung; Ablagerungen oder sonstige Einflüsse ► Notiz-Nr. 72
- Gibt es Beschädigungen der Pegelschwelle, die den Wasserstand beeinflussen ► Notiz-Nr. 77
- Gibt es Ablagerungen auf der Pegelschwelle, die den Wasserstand beeinflussen ► Notiz-Nr. 78
- Gibt es den dringenden Bedarf von Pflegemaßnahmen im maßgeblichen Gewässerabschnitt z.B. Beseitigung von Verkrautung? ► Notiz-Nr. 97
- Sind die Ursachen dafür jetzt beseitigt, d.h. die notwendigen Maßnahmen durchgeführt? ► Auswahl Notiz-Nr. 74, 76 oder 79
- Melden Sie dem RP, wenn Sie die Notwendigkeit folgender Unterhaltungsarbeiten erkennen und dokumentieren Sie Ihre Feststellung mit der Notiz-Nr. 97:
  - Mäharbeiten und Gehölzpflege an den Böschungflächen
  - Beseitigen großflächiger Anlagerungen von Kies, Sand oder Schlamm auf Sohle und Böschung im Pegelbereich und im Unterwasser des Pegels
  - Beseitigen von Ufervegetation und Wasserpflanzen
- Sonstige Störeinflüsse und Zustandsänderungen:
  - Sind Pegelhaus, Messsteg, Pegeltreppe, SKA, Solarpanel intakt oder offensichtlich beschädigt? Was sind die Ursachen für offensichtliche Beschädigungen oder Mängel, z.B. Vandalismus, Blitzschlag, herabfallende Äste o.ä.?
  - Liegen sonstige außergewöhnliche Beobachtungen vor, auch unabhängig von der Auswirkung auf die Messungen, z. B. Gewässerverunreinigungen, Fischsterben o.ä.?
  - Teilen Sie derartige Beobachtungen dem RP telefonisch mit und notieren Sie dies im Beobachtungsblatt.

## 4 Durchführung von Wartungsmaßnahmen

Die im Folgenden genannten Tätigkeiten zur Beseitigung von Störungen erfordern zum Teil vertiefte Gerätekenntnisse. Daher sind Arbeiten zur Beseitigung von Störungen grundsätzlich nur auszuführen, wenn dies gefahrlos möglich ist und die erforderlichen Einweisungen und Gerätekenntnisse vorhanden sind.

**Wenn der Fehler bzw. Mangel von Ihnen nicht beseitigt werden konnte, ist dies mit Notiz-Nr. 34 zu dokumentieren** (Kontrolle des Messgeräts durch Fachpersonal erforderlich). Außerdem ist umgehend das RP hierüber zu informieren.

**Wenn die Störung von Ihnen beseitigt wurde, ist es notwendig, die Störung und deren Beseitigung mit der entsprechenden Notiz-Nr. zu notieren**, insbesondere um die Messdaten beurteilen und ggf. korrigieren zu können. Generell kann für alle Typen von Messgeräten, die beschädigt oder defekt sind, die Notiz-Nr. 31 verwendet werden. Bei defekten oder beschädigten Messgeräten ist immer umgehend das RP zu verständigen.

Folgende Pflege- und Wartungsarbeiten sind durchzuführen:

### 4.1 Pegellatte

Die Pegellatte ist von Verunreinigungen und Geschwemmsel frei zu halten, wobei die Latte in ihrer Lage unter keinen Umständen verschoben werden darf.

*Ist dies versehentlich geschehen, muss dies mit Notiz-Nr. 90 dokumentiert werden. Das RP ist unverzüglich zu unterrichten.*

### 4.2 Schwimmersystem mit Winkelkodierer, Lochband, Pegelschacht

Ein häufiger Fehler bei Messungen des Wasserstands entsteht durch fehlende oder mangelhafte Verbindung zwischen dem Gewässer und dem Ort, an dem der Wasserstand gemessen wird. Das Wasser am Messort folgt in diesem Fall nicht mehr den Wasserstandsänderungen im Gewässer. Die dort gemessenen Wasserstände weisen einen stark gedämpften Verlauf auf oder bleiben konstant. Der Verbindungsschacht zwischen Gewässer und Pegelschacht bzw. die Verbindungsleitung muss daher stets von Ablagerungen (Schlamm, Sand, Kies) freigehalten werden. Auch wenn die Wasserstandsaufzeichnungen auf den ersten Blick noch keine Fehler erkennen lassen, kann der Wasseraustausch zwischen Gewässer und Messort bereits behindert sein. Bei einem weiteren Rückgang der Wasserstände wird die Verbindung dann völlig unterbrochen und es werden falsche Wasserstände gemessen. Daher sind nicht nur die Aufzeichnungen zu kontrollieren, sondern vorbeugend muss auch der Verbindungsschacht auf Ablagerungen überprüft werden. Weil Hochwasser oft erhebliche Geschiebeablagerungen verursachen, muss insbesondere nach deren Rückgang der Verbindungsschacht überprüft werden.

Wenn die Verbindung zwischen Gewässer und Messort nicht durch einen Schacht, sondern durch ein Verbindungsrohr hergestellt wird, können Ablagerungen und Verstopfungen nur an dessen Einlauf festgestellt werden. Ablagerungen am Einlauf sind in gleicher Weise wie Ablagerungen im Verbindungsschacht zu beseitigen. Die Reinigung des Rohres selbst ist Aufgabe des RP. Folgendes ist zu tun:

*Prüfen Sie regelmäßig und besonders sorgfältig nach jedem Hochwasser, ob sich im Verbindungsschacht bzw. am Einlauf des Verbindungsrohres Ablagerungen gebildet haben. Ablagerungen sind zu entfernen Sie diese. Angetroffene Mängel notieren Sie mit der Notiz-Nr. 56, deren Beseitigung mit Notiz-Nr. 57. Wenn Sie den Verbindungsschacht von Ablagerungen frei gemacht haben, kontrollieren Sie die Anzeige des Datensammlers.*

Bei Schwimmerpegeln kann es als Folge von Ablagerungen im Pegelschacht vorkommen, dass der **Schwimmer** bei niedrigen Wasserständen und/oder das Gegengewicht bei hohen Wasserständen auf diesen Ablagerungen aufsitzt. Der Schwimmerpegel zeichnet in beiden Fällen scheinbar gleich bleibende Wasserstände auf. Auch wenn die Wasserstandsaufzeichnungen noch keine Fehler erkennen lassen, kann der Schacht bereits so stark durch Ablagerungen verfüllt sein, dass es bei einem weiteren Rückgang oder Anstieg der Wasserstände zu einem der geschilderten Probleme kommt. In beiden Fällen zeigen die Aufzeichnungen gleich bleibende Wasserstände. Bei einem Aufsitzen des Gegengewichtes besteht außerdem die Gefahr, dass sich das Lochband vom Rad am Pegelgerät ablöst und verrutscht. Das Pegelgerät und der Winkelkodierer müssen dann neu eingestellt werden. Folgendes ist zu tun:

*Prüfen Sie durch nach oben ziehen des Schwimmers, ob das gesamte mechanische System leichtgängig läuft. Läuft das System zu schwergängig bzw. sitzt der Schwimmer fest, geben Sie Notiz 50 ein und*



informieren Sie noch am gleichen Tag das RP. Wenn der Schwimmer wieder gangbar gemacht wurde, erfolgt die Bestätigung über die Notiz-Nr. 51.

Der **Winkelkodierer** benötigt keine regelmäßige Wartung. Werden am Datensammler fehlerhafte Messwerte angezeigt, kann es sein, dass sich die mechanische Kopplung zum Messgerät bzw. Schwimmerumlenkrad gelöst hat.

Prüfen Sie, ob die mechanische Kopplung des Winkelkodierers arretiert ist. Wenn diese nicht arretiert ist, geben Sie Notiz-Nr. 39 ein. Sollten Winkelkodierer und/oder Lochband einen offensichtlichen Defekt haben geben Sie Notiz 53 ein. Beispiel: die Drehrichtung des Winkelkodierers ist falsch herum eingestellt bzw. der Schwimmer und das Gegengewicht sind verkehrt herum eingehängt worden.

#### 4.3 Pneumatik-Messgerät mit Kompressor, Pneumatikleitung und Ausperlöffnung

Die Pneumatik-Ausperlöffnung muss von Ablagerungen frei gehalten werden. Ablagerungen und Verstopfungen der Ausperlöffnung behindern das Austreten der Luft und lassen den Druck in der Leitung ansteigen. Das Gerät misst diesen zusätzlichen Druck und zeichnet fälschlicherweise zu hohe Wasserstandswerte auf. Eine Verstopfung der Leitung oder Ablagerungen auf der Ausperlöffnung sind zu vermeiden, wenn die Luftblasen aus der Ausperlöffnung nicht in regelmäßiger Folge aufsteigen. Bei Verwendung eines externen Kompressors mit kontinuierlicher Ausperlung sollen etwa 1-2 Blasen pro Sekunde regelmäßig aufsteigen. Sofern das Pneumatikgerät einen integrierten Kompressor besitzt, wird in der Regel gepulste Strömung verwendet. Hierbei wird nur direkt vor der Messung Luft in die Pneumatikleitung gepumpt, in der Regel einmal pro Minute. Zwischen den Pulsen kann hier, bei schnell ansteigendem Wasserstand, etwas Wasser und Schmutz in den vorderen Bereich der Leitung eindringen, deswegen hat sich hier eine spezielle Konstruktion, ein sogenannter Ausperltopf bewährt. Wo die Ausperlöffnung im Gewässer befestigt ist, zeigt Ihnen der Sachbearbeiter des RP. Geringe Ablagerungen lassen sich entfernen, indem man die Leitung mit Druckluft durchspült. Wie dies geschieht, zeigt Ihnen der Sachbearbeiter des RP. Größere Ablagerungen müssen mit der Schaufel beseitigt werden, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, dass die Ausperlöffnung in ihrer Lage nicht verändert wird. Sofern Ablagerungen in der Ausperlöffnung erkannt und beseitigt wurden, ist das RP zu informieren. Die Pneumatikleitung muss regelmäßig mit Druckluft gespült werden, damit auch Kondenswasser entfernt wird. In der Regel reicht dafür nicht ein im Gerät integrierter Kompressor aus und es muss mit einem externen Kompressor gespült werden.

Eine fehlende Ausperlung kann auch durch zu geringe Drücke am externen Kompressor bzw. der Druckfläche verursacht sein. Der Druck sollte mindestens 2 bar betragen. Wenn die Ausperlöffnung nicht ausreichend befestigt ist und sich in ihrer Lage bewegen kann, führt dies zu fehlerhaften Messungen, Dabei können die Abweichungen sowohl gleich bleibend als auch wechselnd sein.

Spülen Sie die Leitung und entfernen Sie erforderlichenfalls Schlamm- oder Sandablagerungen von der Ausperlöffnung. Angetroffene Mängel notieren Sie mit der Notiz-Nr. 68, deren Beseitigung mit Notiz-Nr. 69. Schauen Sie nach, ob die Luftblasen ordnungsgemäß ausperlen. Tritt keine oder zu wenig Luft aus, überprüfen Sie den Druck am Kompressor bzw. der Gasflasche. Einen Mangel dokumentieren Sie mit Notiz-Nr. 62. Nach dem Durchblasen der Leitung kontrollieren Sie die Anzeige am Datensammler. Es müsste nun wieder der korrekten Wert angezeigt werden. Ist dies nicht der Fall, und werden noch immer zu hohe Werte angezeigt, prüfen Sie nochmals, ob die Ausperlöffnung frei ist. Können Sie keine Ablagerungen feststellen, sind möglicherweise Ablagerungen oder Verstopfungen in der Leitung für den Fehler verantwortlich.

Wenn Sie die Ausperlöffnung mangelhaft befestigt ist, notieren Sie dies mit Notiz-Nr. 64, die Behebung des Mangels mit Notiz-Nr. 65.

#### 4.4 Drucksonden

Die Drucksonde muss von Ablagerungen frei gehalten werden. Ablagerungen behindern die Druckübertragung zum Drucksensor. In kalkhaltigen Gewässern kann sich am Sensor eine harte Kalkschicht anlagern. Das Gerät zeichnet dann fälschlicherweise zu geringe Wasserstandswerte auf. Die Drucksonde muss daher in regelmäßigen Abständen ausgebaut, gereinigt und wieder in gleicher Höhenlage eingebaut werden. Der Turnus ist von den Gegebenheiten am Pegel abhängig. Das Trockenmittel für den Druckausgleich muss regelmäßig kontrolliert und ggf. ausgetauscht werden.

Entfernen Sie erforderlichenfalls Schlamm- oder Sandablagerungen von der Ausperlöffnung. Angetroffene Mängel notieren Sie mit der Notiz-Nr. 68, deren Beseitigung mit Notiz-Nr. 69. Wenn Sie vermuten oder feststellen, dass die Drucksonde mangelhaft befestigt ist, notieren Sie dies mit Notiz-Nr. 64. Die Behebung des Mangels – die ordnungsgemäße Befestigung – wird mit Notiz 65 bestätigt.

#### 4.5 Radar-Abstandsmessgeräte

Die Radar-Abstandsmessgeräte sind prinzipiell wartungsfrei. Bewuchs in der Messstrecke und massive Spinnweben am Sensor müssen entfernt werden. Starker Raureif am Radarsensor ist zu entfernen. *Wenn der Radar beschädigt oder in seiner Lage verändert wurde, geben Sie Notiz-Nr. 111 ein.*

*Wenn Sie vermuten oder feststellen, dass ein Hindernis zwischen Radar und Wasseroberfläche vorhanden ist, notieren Sie dies mit Notiz-Nr. 112.*

#### 4.6 Tätigkeiten bei Vereisung

Wenn der Messwertgeber vereist ist (z.B. Schwimmer, Zulaufrohr bzw. Schacht eingefroren, Ausperlöffnung des Pneumatikgerätes bzw. die Drucksonde zugefroren oder Wasseroberfläche unter dem Radar zugefroren), werden falsche Werte aufgezeichnet. Damit nach dem Tauen des Eises die Wasserstände wieder ordnungsgemäß registriert werden, darf das Messgerät bzw. die Skalierung am Datensammler nicht verstellt werden.

*Liegt Beeinflussung durch Eis vor (Wasserstand beeinflusst)? ► Auswahl zur Beschreibung des Zustands über die Notiz-Nr. 82, 83, 84, 85 und/oder 88. Wenn der Pegel bzw. der Wasserstand nicht bzw. nicht mehr durch Eis beeinflusst ist, erfolgt die Bestätigung „(wieder) eisfrei“ über die Notiz-Nr. 80.*

#### 4.7 Verkehrssicherheit, Sauberkeit

Die Verkehrssicherheit ist für die Dauer der Kontrolle an der Pegelanlage zu gewährleisten. *Die Pegeltreppe muss frei von Ablagerungen sowie schnee- und eisfrei gemacht werden. Das Innere des Pegelhauses und die dort befindlichen Geräte, Werkzeuge und Gerätezubehör sowie im Pegel aufbewahrte Unterlagen und Aufzeichnungen (Beobachtungsblatt) sind sauber zu halten. Die für die Wartungsarbeiten erforderlichen Gerätschaften und Verbrauchsmittel sind im Pegelhaus vorhanden. Fehlen des ist dem RP zu melden.*

## 5 Notieren und Weitergabe von Informationen

### 5.1 Eingabe in den Datensammler

Die an der Pegellatte / am Abstich-Messpunkt gemessenen Werte und die Notizen werden nach dieser Anweisung in den Datensammler eingegeben. Es ist zu unterscheiden „Routinekontrolle durchgeführt, keine Beanstandungen (Notiz-Nr. 100)“ und „Routinekontrolle durchgeführt, erkannte Mängel eingegeben (Notiz-Nr. 101)“. Im Beobachtungsblatt werden zusätzlich noch die am Datensammler angezeigten Werte vermerkt. Es gelten jeweils die gleichen Notiznummern (Code-Nr.).

Über die Tastatur des Datensammlers können Sie die einzelnen Messgrößen aufrufen, ihnen Kontrollwerte und Notizen zuordnen und sich den vom Messgerät gemessenen Wert anzeigen lassen. Die Bedienung der Geräte ist bei den einzelnen Gerätetypen unterschiedlich. Im Pegelordner finden Sie die für Ihr Gerät maßgebende Bedienungsanleitung.

### 5.2 Eintragungen in das „Beobachtungsblatt“

Die Eintragung ins „Beobachtungsblatt“ hat grundsätzlich die gleiche Funktion wie die Eingabe in den Datensammler, hat jedoch einen höheren Stellenwert. Beobachtungsblätter werden dauerhaft archiviert. Während die Auswahl der elektronischen Notizen im Datensammler von der Sache her begrenzt ist, können und sollen im Beobachtungsblatt alle - auch selten auftretende - wichtigen Beobachtungen, Kontrollen und Maßnahmen eingetragen werden.

Eintragungen in das „Beobachtungsblatt“ müssen mit Tinte, Filzstift oder Kugelschreiber gemacht werden. Falsche Eintragungen sind zu streichen und in einer neuen Zeile darunter zu berichtigen.

## 6 Hinweise zur Arbeitssicherheit

Beim Begehen der Treppen und Fußwege zum Ablesen des Wasserstands, beim Reinigen der Schwelle oder bei sonstigen Wartungsarbeiten besteht grundsätzlich die Gefahr auszurutschen und ins Wasser zu fallen. Auch durch rutschhemmende Beläge auf der Pegeltreppe lässt sich diese Gefahr vor allem bei Laubfall und Schnee sowie bei feuchter Witterung nicht völlig beseitigen. Bei schnell fließendem Wasser, z. B. bei Hochwasser, können Sie vom Wasser mitgerissen werden. Das Pegelhaus bietet wegen seiner geringen Größe und seiner Baukonstruktion keinen ausreichenden Blitzschutz, selbst wenn Maßnahmen zum



Gebäudeblitzschutz vorhanden sind. Suchen Sie daher den Pegel bei Gewitter oder Gewittergefahr nicht auf. Werden Sie am Pegel von einem Gewitter überrascht, begeben Sie sich in ihr Auto oder in ein nahe gelegenes Gebäude. Ist dies nicht möglich, halten Sie sich in der Mitte des Pegelhauses auf und in möglichst großer Entfernung von der Seilkrananlage. Das RP ist für den einwandfreien Betrieb und betrieblichen Zustand des Pegels verantwortlich und weist Sie auf Gefährdungen am Pegel hin, z.B. aus der Quelle „Gefährdungsbeurteilung“ gemäß Arbeitsschutzgesetz.

*Melden Sie erkannte Sicherheitsmängel umgehend dem RP.*

**BEARBEITUNG**

Pegel- und Datendienst im Referat 43

E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

**STAND**

30. Januar 2014



# Anweisung

## „Pegelbegehung bei Störungen einschließlich Reparatur/Austausch der Mess- und Gerätetechnik“

Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung 3.2

### Vorbemerkungen

Pegel sind Messanlagen, deren Funktionstüchtigkeit bei möglichst hoher Messqualität permanent zu gewährleisten ist. Insbesondere die Wasserstandsdaten werden automatisiert an die LUBW übertragen und überwiegend als ungeprüfte Rohdaten online der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Daher müssen Störungen bei der Mess- und Gerätetechnik, der Telekommunikation und der Übertragungstechnik möglichst schnell erkannt und baldmöglichst behoben werden.

### Anlass der Arbeiten

Im Unterschied zu den regelmäßigen Teilaufgaben 3.1 (Routinekontrollen Vorort alle zwei Wochen) und 3.7 (arbeitstägliche Kontrollen via Büroarbeitsplatz RP) handelt es sich bei der Teilaufgabe 3.2 um eine anlassbezogene, gezielte Störungsüberprüfung, die Vorort am Pegel durchzuführen ist.

Folgende Anlässe sind möglich:

- aus der Teilaufgabe 3.7 (Tägliche Kontrolle der Wasserstandsdaten/Batteriespannung) ergibt sich Handlungsbedarf in Bezug auf
  - Datenlücken
  - Fehlwerte
  - Ungewöhnliche Differenzen beim Differenzenplot
  - Absinken der Batteriespannung (mögliche Ursachen: Stromausfall, ausgelöster Fehlerstromschutzschalter, Defekt beim Laderegler, Batterie oder Solarpanel)
- Ausfall der Messwertansage oder der Alarmierung mittels Ansage
- Aufforderung zur Vorort-Prüfung durch den Pegel- und Datendienst der LUBW
- Notwendiger Handlungsbedarf aus den Routinekontrollen Vorort, Teilaufgabe 3.1
- Erkannter Handlungsbedarf bei Pegelschau
- Erkannter Handlungsbedarf durch Pegelvalidierung
- Meldungen durch die Öffentlichkeit (z.B. Vandalismus)

## Ausstattung des Pegels

Der Pegel ist mit folgenden Messgeräten ausgestattet:

- Schwimmersystem mit Winkelkodierer
- Pegelschreibgerät mit Schwimmer und Winkelkodierer
- Pegelschreibgerät mit pneumatischem Messsystem
- Pneumatisches Messgerät
- Radar-Abstandsmessgerät
- Drucksonde
- Ultraschall-Durchflussmessanlage
- Sonstiges

Der Pegel ist zusätzlich mit folgenden Geräten und Einrichtungen ausgestattet:

- Datensammler
- Stromanschluss
- Solaranlage
- Telefonanschluss
- Sonstiges

## Zu erledigende Aufgaben

- Prüfung/Behebung der Störung im Bereich der Wasserstandsmessgeräte
- Prüfung/Behebung der Störung im Bereich der Telekommunikation/Telefonanschlüsse
- Prüfung/Behebung der Störung in Bezug auf Stromanschlüsse/Stromversorgung/Energieversorgung

Begehungen zur Störungskontrolle im Sinne der Teilaufgabe 3.2 können gegebenenfalls mit anderen Außendiensttätigkeiten koordiniert werden. Dies kann zum Beispiel sinnvoll sein, wenn - bei redundanter Messgeräteausstattung - ein Messsystem ausgefallen ist, das andere Messsystem aber noch funktioniert. Die Prüfung sollte bei der wahrscheinlichsten Fehlerursache ansetzen.

## Beschreibungen der Aufgaben

**Generell gilt:** Die Pegel - einschließlich der Mess- und Gerätetechnik - sind Eigentum der RPen, die für deren Infrastruktur zuständig sind. Dazu gehören die komplette Pegelanlage mit Zugang zum Gewässer, das Pegelhaus, die Seilkrananlage, die Energieversorgung sowie die Telekommunikation. Der Ein- und Ausbau von Geräten ist Aufgabe der RPen. Die LUBW unterstützt im Bereich der Mess- und Gerätetechnik und hält zum Teil Austauschgeräte vorrätig. Nach eingegangener bzw. bestätigter Störungsmeldung durch das RP, tauscht die LUBW die Geräte oftmals vor Ort aus, damit insbesondere bei Hochwasser die Messungen und die Datenübertragung weiter funktionieren.

*Vor Beginn der Anfahrt an den Pegel zur Störungskontrolle/-beseitigung ist die Zustimmung des Regierungspräsidiums (RP) einzuholen. Zudem wird empfohlen, vorab die Teilaufgabe 3.7 am Arbeitsplatz erneut durchzuführen zwecks Fehlerbestätigung. Vorort sind alle erkannten Störungen*

bzw. Störungsursachen in das Beobachtungsblatt im Pegelhaus einzutragen. Erfolgreiche Störungsbehebungen sind ebenfalls zu vermerken. Die Bestätigung einer durchgeführten Pegelbehebung bei Störungen einschließlich Reparatur/Austausch der Mess- und Gerätetechnik erfolgt mit der Notiz-Nr. 140.

### **Prüfung/Behebung der Störung im Bereich der Wasserstandsmessgeräte**

Es sind die Routinemaßnahmen durchzuführen, wie Sie in der Anweisung 3.1 in Bezug auf Wasserstandsmessgeräte beschrieben sind.

Kann die Störung dadurch nicht behoben werden, ist die Notiz-Nr. 31 einzugeben, das RP zu informieren, um das weitere Vorgehen abzustimmen. Kann das RP die Störung nicht selbst beheben, wird dies mit der Notiz-Nr. 34 bestätigt und der Pegel- und Datendienst der LUBW informiert. Bei Bedarf beauftragt der Pegel- und Datendienst die Abteilung 6 der LUBW mit der Störungsbehebung. Die rechnungstechnische Abwicklung z.B. bei erforderlichem Messgeräteaustausch erfolgt immer über das RP.

Bei der Behebung der Störung wird die geeignete Notiz-Nr. für die Maßnahme eingegeben.

► Auswahl allgemeine Maßnahmen zur Störungsbeseitigung: Notiz-Nr. 30, 32, 35 bzw. Notiz-Nr. 140 („anlassbezogene Pegelbehebung durchgeführt“)

► Auswahl spezifische Maßnahmen zur Störungsbeseitigung je nach Messgerät: Notiz-Nr. 93, 96, 51, 52, 55, 57, 63, 65, 69, 113 und Notiz-Nr. 140 (anlassbezogene Pegelbehebung durchgeführt“)

### **Prüfung/Behebung der Störung im Bereich der Telekommunikation / Telefonanschlüsse / Datensammler/Modem / Datenübertragung**

Zunächst ist der Telekommunikationsanschluss zu prüfen (kann telefoniert werden?) sowie die Steckverbindungen.

Kann der Fehler beim Telekommunikationsanschluss nicht gefunden werden, ist die Notiz-Nr. 212 einzugeben und seitens des RP die Störungsstelle (z.B. der Telekom) zu kontaktieren.

Kann der Fehler seitens des RP nicht beseitigt werden, informiert es den Pegel- und Datendienst der LUBW, der bei Bedarf die Abteilung 6 der LUBW mit der Störungsbehebung beauftragt.

Für die Behebung der Defekte an Datensammlern (Notiz-Nr. 210 bzw. 228) und Modems, die nicht direkt vor Ort behoben werden können, ist die LUBW zuständig. Hierfür hat die LUBW Ersatzgeräte vorrätig, die bei Bedarf kurzfristig eingebaut werden können. Die defekten Geräte werden an den Hersteller, geschickt, der dann die Geräte repariert oder austauscht. Die Erteilung des Reparaturauftrages erfolgt durch das Regierungspräsidium. Die reparierten Geräte kommen wieder in den Ersatzgerätefundus der LUBW. Die rechnungstechnische Abwicklung erfolgt immer über das RP.

Bei der Behebung der Störung des Datensammlers bzw. der Datenübertragung wird die geeignete Notiz-Nr. für die Maßnahme eingegeben.

► Auswahl der Maßnahmen zur Störungsbeseitigung beim Datensammler bzw. bei der Datenübertragung: Notiz-Nr. 33, 42, 218, 219, 227 und Notiz-Nr. 140 (anlassbezogene Pegelbehebung durchgeführt“)

### **Prüfung/Behebung der Störung in Bezug auf Stromanschlüsse/ Stromversorgung / Energieversorgung / Netzteil / Laderegler**

Zunächst sind die Sicherungen und der Fehlerstromschutzschalter zu prüfen (Blitzschlag bei Gewitter?). Kann der Fehler nicht gefunden werden, ist seitens des RP die Störungsstelle (Energieversorger) zu kontaktieren. Bei Solaranlagen beauftragt das RP einen örtlichen Elektriker. Sofern die Stromversorgung in Ordnung ist, sind die Steckverbindungen und Batterien zu prüfen.

Kann Die Gerätestörung seitens des RP nicht beseitigt werden, informiert es den Pegel- und Datendienst der LUBW, der bei Bedarf die Abteilung 6 der LUBW mit der Störungsbehebung beauftragt. Die rechnungstechnische Abwicklung z.B. bei erforderlichem Geräteaustausch erfolgt immer über das RP.

**BEARBEITUNG**

Pegel- und Datendienst im Referat 43

E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

**STAND**

30. Januar 2014



# Anweisung

## „Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten“

### Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung 3.4

#### Vorbemerkungen

Pegel sind Messanlagen, deren Funktionstüchtigkeit bei möglichst hoher Messqualität permanent zu gewährleisten ist. In diesem Zusammenhang spielen Pflegearbeiten im Sinne der Gewässerunterhaltung eine besondere Rolle. Im Bereich des Pegelstandorts und seines für die Messdaten relevanten Umfelds dienen Unterhaltungsmaßnahmen generell der Sicherung des Abflussvermögens zum Hochwasserschutz.

Alle erforderlichen Pflegemaßnahmen zielen darauf ab, die Funktionstüchtigkeit der Pegelanlage als Messeinrichtung zu erhalten und bei Bedarf zu verbessern. Dabei sollen stabile, gleichbleibend gute Bedingungen insbesondere für die Abflussmessungen über den gesamten Abflussbereich geschaffen und beibehalten werden. Dies trägt maßgeblich dazu bei, im Ergebnis belastbare Abflusskurven zu erreichen sowie Messungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand nachzubereiten und abschließend prüfen zu können.

Definierte und geregelte Unterhaltungsmaßnahmen wie Gehölzpflege, Mäharbeiten oder das Beseitigen von Anlandungen sollen den maßgeblichen Gewässerabschnitt mit den relevanten Ufer- und Böschungsbereichen einschließen. Damit werden die Voraussetzungen für hochwertige Abflussmessungen und stabile Wasserstands-/Abflussbeziehungen geschaffen. Starker Bewuchs an den Randbereichen, der Turbulenzen auslöst und die parallele Anströmung im Kontrollquerschnitt verhindert, kann so nicht aufkommen. Zudem kann sich innerhalb praktikabler Gehölzpflegezyklen der Baum- bzw. Buschbestand nur unerheblich ändern, so dass zusätzliche Abflussmessungen und unnötige Änderungen von Abflusskurven vermieden werden.

Es finden für Pegelanlagen und im maßgeblichen Umfeld die Grundsätze für Arbeiten im Bereich der Gewässerunterhaltung Anwendung.

Einfache Pflegearbeiten am Pegel, die der Gewässerunterhaltung zuzurechnen sind wie z. B. die Beseitigung von Ablagerungen auf der Pegelschwelle, können auch im Zuge der Tätigkeiten „Routinekontrollen“ oder „Durchführung von Abflussmessungen“ durchgeführt werden.

#### Anlass der Arbeiten

Im Unterschied zu den regelmäßig im Turnus von zwei Wochen durchzuführenden Routinekontrollen (3.1) handelt es sich bei der Teilaufgabe „Gehölzpflege“ 3.4 um gezielte größere Pflegearbeiten, die zwar auch „regelmäßig“ durchzuführen sind, jedoch wesentlich seltener. Gehölzpflegearbeiten sind mindestens einmal pro Jahr durchzuführen, Mäharbeiten im Pegelbereich mindestens zweimal im Jahr. Nach besonderen Ereignissen (z.B. Hochwasser) ist der Bedarf von Unterhaltungsmaßnahmen insbesondere mit Blick auf Anlandungen und Ablagerungen in der maßgeblichen Gewässerstrecke immer zusätzlich zu prüfen. Die notwendigen Unterhaltungsarbeiten werden Vorort am Pegel in den Uferbereichen und/oder der Gewässersohle durchgeführt.



Folgende Anlässe für Unterhaltungsarbeiten sind möglich:

- aus der Teilaufgabe „Routinekontrolle“ (3.1) ergibt die Beobachtung des maßgeblichen Gewässerabschnitts Handlungsbedarf in Bezug auf
  - Gehölzpflege (im Gewässer, Böschung, Ufer)
  - Mäharbeiten, Beseitigen der Vegetation an der Böschung bzw. am Ufer
  - Beseitigung größerer Anlandungen (Kies, Sand, Schlamm auf Sohle, Böschung/Berme)
  - Beseitigung von Wasserpflanzen/Verkrautung im Gewässer
- Erkannter Handlungsbedarf bei Pegelschau
- Erkannter Handlungsbedarf durch ein besonderes Ereignis (z.B. Hochwasser, Starkregen)
- Bedarf durch Messtrupps bzw. nach Auswertung von Abflussdaten

## Zu erledigende Aufgaben

### ***Im Bereich Ufer/Böschung/Vorland:***

- Arbeiten der Gehölzpflege
- Mäharbeiten
- Beseitigung von Anlandungen und Ablagerungen

### ***Im Gewässer:***

- Beseitigung von Wasserpflanzen/Verkrautung/Gehölz
- Beseitigung von größeren Ablagerungen

Arbeiten der Gewässerunterhaltung am Pegel im Sinne der Teilaufgabe 3.4 können bei Bedarf mit anderen Außendiensttätigkeiten koordiniert werden.

## Beschreibungen der Aufgaben

Zu den Aufgaben der Pegelunterhaltung durch die Regierungspräsidien gehören auch notwendige Maßnahmen zur Gehölzpflege, Mäharbeiten, Beseitigung von Ablagerungen oder Anlandungen innerhalb der maßgeblichen Gewässerstrecke bzw. im angrenzenden Gewässerumfeld des Pegels.

Bei Pegeln an Gewässern I. Ordnung werden Pflege- und Unterhaltungsarbeiten vom Baubetriebshof des Landesbetriebs oder von externen Dienstleistern vorgenommen. An Gewässern II. Ordnung werden die notwendigen Arbeiten entweder durch die unterhaltspflichtige Gemeinde in Abstimmung mit den Regierungspräsidium wahrgenommen oder selbst vom Regierungspräsidium durchgeführt.

Der maßgebliche Gewässerabschnitt umfasst Kontrollquerschnitt, Einschnürungsstrecke, Übergangsbereiche einschließlich ggf. vorhandener Störbereiche nach Ober- oder Unterstrom, die die Funktionsfähigkeit des Pegels und insbesondere die W-Q-Beziehung beeinflussen. Er wird spätestens begrenzt durch den beim HPM 5-Wert (Richtgröße HW500) abgeschätzten Wasserstand. Zwangspunkte im relevanten Abschnitt wie z.B. Brücken oder markante Krümmungen können die maßgebliche Gewässerstrecke entsprechend reduzieren. Sofern der maßgebliche Gewässerabschnitt bei einer anstehenden Unterhaltungsmaßnahme noch nicht festgelegt ist (siehe Pegelord-

ner, Bewertung der Standortqualität; vgl. Routinekontrolle, Kap. 3), wird er abgeschätzt. Der abgestimmte maßgebliche Gewässerabschnitt wird durch die LUBW im Zuge der Abstimmungen mit den RP-Bearbeitern über die Standortqualität (eigene Checkliste) des Pegels in die Stammdatenbank bei der LUBW eingegeben.

Im Regelfall werden die in Baden-Württemberg vorhandenen Pegelanlagen schon jahrelang betrieben. Daher liegen Erkenntnisse aus der Unterhaltung der Pegelanlage vor, die eine effektive Pegelunterhaltung in Bezug auf Gehölzpflege, Mäharbeiten etc. erlauben. Oft sind Gehölzpflegearbeiten oder Mäharbeiten nur ein- bis zweimal im Jahr erforderlich und lassen sich als festen Turnus für jeden Pegel festlegen. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung im Bereich der Pegel können entsprechende **Unterhaltungspläne** oder - im Einzelfall - **Pflegepläne** sicherstellen, dass vergleichbare Rahmenbedingungen für Messungen vorliegen und die notwendige Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten dokumentiert und umgesetzt werden. Dies ist besonders sinnvoll, wenn Gemeinden oder beauftragte Dritte die Pflege- und Unterhaltungsarbeiten wahrnehmen. Jahrelang vernachlässigte Unterhaltungsarbeiten am Pegel führen zu aufwändigen, größeren Eingriffen mit hohem Mittelaufwand, abgesehen von der schlechten Datenqualität.

Unterhaltungspläne oder Pflegepläne für Pegelanlagen sollen spätestens alle 3 Jahre überprüft werden. Im Einklang zu den allgemeinen Empfehlungen/Vorgaben zur Gewässerunterhaltung, die seitens der WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung veröffentlicht werden, wird unterschieden:

- der generelle **Unterhaltungsplan** für den maßgeblichen Bereich der Pegelanlage
- der spezifische **Pflegeplan** für Pegel in **Schutzgebieten**

## Unterhaltungsplan

Der Unterhaltungsplan ist einfach gehalten. Eine gesonderte Abstimmung mit dem Naturschutz ist grundsätzlich nicht erforderlich, sofern die Grundsätze der Gewässerunterhaltung wie z.B. die Berücksichtigung der Vegetationsperiode oder Vogelbrutzeiten bei Gehölzarbeiten Beachtung finden. Der Unterhaltungsplan besteht aus:

- einem **Luftbild**, bei dem die räumliche Ausdehnung der maßgeblichen Gewässerstrecke und der Böschungs- bzw. Uferbreite oberhalb und unterhalb des Pegels erkennbar ist.
- einer **Auflistung**, welche konkreten **Unterhaltungsarbeiten** in welchem Bereich zu erledigen sind. Die Angaben können auch textlich im Luftbild bzw. der Kopie eingetragen werden.
- **einem oder mehreren Zielfotos**; darauf soll gut erkennbar sein, wie der Pegel nach den beschriebenen Unterhaltungsarbeiten bzw. vor einer Abflussmessung auszusehen hat.

## Pflegeplan

Der Pflegeplan kann dann erforderlich werden, wenn der Pegel in ausgewiesenen Schutzgebieten liegt und besondere Schutzziele in Bezug auf Gewässerlebensraum oder Arteninventar vorliegen, z.B. bei FFH-Gebieten, Naturschutzgebieten oder Biotopen. Er ist insbesondere mit dem Naturschutz abzustimmen in Bezug auf die besonderen Schutzziele der Gebiete bzw. Biotopbereiche. Auch hier gilt jedoch der Grundsatz, dass die Funktionstüchtigkeit des Pegels als Messanlage

erhalten bleiben muss und auch der Zugang für Messungen – auch bei Hochwasser – zu gewährleisten ist. Der zusätzliche - zumeist erhöhte - Unterhaltungsaufwand für den Pegel ist ebenfalls zu beachten.

## **Pegelnotiz**

Die Durchführung der Aufgabe 3.4 „Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten“ wird mit Notiz-Nr. **73** bestätigt.

Im maßgeblichen Gewässerabschnitt werden Defizite bzw. Mängel bei der Gehölzpflege und weiteren Pflegearbeiten mit den Notiz-Nr. **72**, **77** und/oder **78** (vgl. 3.1 Routinekontrolle) eingegeben.

Die dringende Notwendigkeit von Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen im Bereich der Gehölzpflege, Mäharbeiten etc. wird durch die Notiz-Nr. **97** „Pflegemaßnahmen dringend erforderlich“ angezeigt.

Bei der Beseitigung des Mangels wird die geeignete Notiz-Nr. für die Maßnahme eingegeben.

► Auswahl Maßnahmen bei der Gehölzpflege und weiteren Pflegearbeiten: Notiz-Nr. **74**, **76**, **79** und Notiz-Nr. **73** „Gehölzpflege und sonstige Pflegearbeiten durchgeführt“.

BEARBEITUNG

Pegel- und Datendienst im Referat 43  
E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

STAND

30. Januar 2014



# Anweisung „Funktionskontrolle von Seilkrananlagen“

## Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung 3.5

### Vorbemerkungen

Pegel sind Messanlagen. Dabei stellen in vielen Fällen Seilkrananlagen eine unverzichtbare technische Einrichtung dar, um auch bei hohen Fließgeschwindigkeiten sicher in kurzer Zeit qualifizierte Abflussmessungen durchführen zu können. Etwa 100 Pegel des Landesmessnetzes verfügen über eine Seilkrananlage. Den unbestreitbaren Vorteilen von elektrischen Seilkrananlagen steht ein hoher Prüfungs- und Betriebsaufwand gegenüber.

Beim Umgang mit Seilkrananlagen sind zwei grundsätzliche Aspekte zu berücksichtigen und in Einklang zu bringen:

- Gewinnung von Messergebnissen für Abflüsse
- Sicherheitsanforderungen für den Seilkranbetrieb

Um diese Punkte kontinuierlich zu gewährleisten, sind wiederkehrende Prüfungen unter Beachtung der Anlage G (Arbeitsschutz) der LAWA-Pegelvorschrift (Teil 2 Seilkrananlagen „Richtlinie für den Bau und den Betrieb ortsfester Seilkrananlagen für Gewässerkundliche Zwecke, sicherheitstechnische Anforderungen“) durchzuführen. Die vom Pegelbetreiber erstellte Gefährdungsbeurteilung nach §§ 5 und 6 ArbSchG, die im Pegelhaus (Pegelordner) verfügbar sein sollte, ist gleichfalls zu beachten. Bei der Pegelschau wird in Baden-Württemberg dokumentiert, wann die letzte Sachverständigenprüfung und die letzte Sachkundigenprüfung durchgeführt wurden.

Alle Prüfungen im Zusammenhang mit Seilkrananlagen sind der Tätigkeit 3.5 im Bereich Betrieb und Unterhaltung zuzurechnen. Diese Anweisung behandelt die halbjährlich durchzuführende **Funktionskontrolle** der Seilkrananlage.

### Anlass der Arbeiten

Bei der Funktionskontrolle handelt es um eine gezielte Sicht- und Probepfung, die Vorort durchgeführt wird. Es wird empfohlen, die Funktionsprüfung vor einer routinemäßigen Abflussmessung durch den mit der Seilkrananlage vertrauten Messtrupp durchzuführen. Dieser besitzt die betriebliche Unterweisung durch den Betreiber, kennt Betriebsbuch, Kranbuch bzw. die Betriebsanleitung sowie gegebenenfalls zusätzliche spezielle Hinweise zum Gerät sowie die spezifische Gefährdungsbeurteilung über die Durchführung von Abflussmessungen mit Seilkrananlagen und ist mit den örtlichen Besonderheiten vertraut.

Sofern die Funktionskontrolle der Seilkrananlage im Rahmen der Routinekontrolle wahrgenommen wird, ist darauf zu achten, dass das eingesetzte Personal die Voraussetzungen dafür besitzt.

Sollten bei der Funktionskontrolle Mängel auftreten, ist umgehend der Betreiber - das Regierungspräsidium - zu informieren und die notwendigen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten zu veranlassen.

## Ausstattung des Pegels mit Seilkrananlage

**Pegelnummer:** \_\_\_\_\_

**Pegelbezeichnung:** \_\_\_\_\_

**Gewässer:** \_\_\_\_\_

### Seilkrananlage:

- elektrische Seilkrananlage
- Seilkrananlage mit Handbetrieb

### Hersteller:

- Fa. Ott
- Fa. SEBA
- Sonstige Fa.

### Betriebslast:

- 25 kg
- 50 kg
- 100 kg
- 125 kg

### SKA-Vorspannung:

- Spansschloss
- Spanngewicht
- Pneumatik
- Hydraulik

### SKA-Stromanschluss:

- 230 V
- 380 V

Diese Informationen zur Seilkrananlage werden auch in der Stammdatenbank für Pegel bei der LUBW geführt. Die RPen werden gebeten, die Angaben zu den Seilkrananlagen anlassbezogen zu prüfen und Änderungen der LUBW mitzuteilen.

- Abgleich mit Pegel-Stammdatenbank durchgeführt

**Datum des Abgleichs:**

## Zu erledigende Aufgaben

### Sichtprüfungen

in Ordnung?

ja    nein    Bemerkung

#### Sicherungen/Anschlüsse/Kontakte

Ist der Sicherungskasten eindeutig beschriftet und zugänglich?

Sind die Sicherungen der Kraftsteckdose mechanisch verbunden?

Ist der Stromanschluss an der Kraftsteckdose problemlos möglich?

#### SKA-Türen/Sturz aus dem Pegelhaus

Lassen sich die SKA-Türen problemlos öffnen?

Ist eine Schutzeinrichtung gegen Sturz nach außen vorhanden?

#### Tragseil/Abdriftmesseinrichtung

Ist das Tragseil problemlos zu spannen?

Ist eine Abdriftmesseinrichtung vorhanden?

#### Anschluss Zählgerät/Flügel

Sind die Mess- und Anschlusskabel unbeschädigt?

Sind die Kontakte korrosionsfrei?

Sind die Gummidichtungen und O-Ringe unbeschädigt?

### Probe-/Gängigkeitsprüfungen

in Ordnung?

ja    nein

#### Anschluss Flügelkörper an Gewichtskörper

Durch Drehen der Schaufel wird geprüft, ob die Drehimpulse am Zählgerät ankommen.

Durch Heben und Senken des Gewichtes wird geprüft, ob der Grundkontakt funktioniert.

#### Horizontale Zähleinrichtung

Die Zähleinrichtung wird an der Hauskante auf "0" gestellt. Das Gewicht wird etwa 5 m horizontal verschoben und wieder zurück bis zur Hauskante gefahren. Die Zähleinrichtung muss dann wieder bei "0" stehen. Bei einer Abweichung grösser 5 cm muss der Vorgang wiederholt werden.

#### Vertikale Zähleinrichtung

Die Zähleinrichtung wird auf dem Wasserspiegel auf "0" gestellt, dann wird auf die Sohle gefahren bis der Grundtaster abschaltet, abschließend hoch bis zum Tragseil und wieder zurück auf den Wasserspiegel.

Die Zähleinrichtung muss dann wieder bei "0" stehen. Bei einer Abweichung grösser 5 cm muss der Vorgang wiederholt werden.

#### „Bremstest“ Rutschkupplung

Das Gewicht wird mit verschiedenen Geschwindigkeiten abgesenkt und durch Betätigung des "Aus"-Schalters (Prüfung auch mit Notausschalter) schlagartig abgestoppt. Das Gewicht darf nicht nachrutschen.

#### Endabschalter

Beide Endabschalter werden langsam angefahren und müssen die Anlage abschalten.



## Dokumentation

### Pegelschau

Im Rahmen der Pegelschau wird auch die Seilkrananlage beachtet. Allerdings wird nur protokolliert, ob und welche Prüfungen stattgefunden haben.

*Auszug aus Pegelschauprotokoll:*

3.1	Letzte TÜV-Prüfung durchgeführt am: .....
3.2	Letzte Sachkundigenprüfung durchgeführt am: .....
3.3	Letzte halbjährliche Funktionskontrolle durchgeführt am: .....

### Beobachtungsblatt

Im überarbeiteten Beobachtungsblatt (seit August 2013), das im Pegelhaus ausliegt und später Teil der Pegelakte wird, ist die Funktionskontrolle als besondere Kontrolle extra aufgeführt.

*Funktionskontrolle SKA durchgeführt am/durch:* \_\_\_\_\_

BEARBEITUNG

Pegel- und Datendienst im Referat 43

E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

STAND

30. Januar 2014



# Anweisung zur „Arbeitstäglichen Kontrolle der Wasserstandsdaten und der Batteriespannung“

Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung 3.7

## Vorbemerkungen

Das Wissen über die Wasserstände an den Landespegeln hat elementare Bedeutung. Daher müssen an Datenqualität und Zuverlässigkeit der Wasserstandsdaten hohe Ansprüche gestellt werden. Die Wasserstandsdaten werden on-line veröffentlicht und gehen beispielsweise direkt in die laufenden Modellberechnungen bei der HVZ ein. Die heutige Datenfernübertragung und online-Darstellung erlaubt die arbeitstägliche Kontrolle der Wasserstandsganglinien über einen Büroarbeitsplatz beim RP via INTRANET. Differenzen der Werte zwischen Haupt- und Redundanzsystemen können sich bei Hochwasser direkt negativ auswirken, da bei der Datenveröffentlichung auf den Seiten der HVZ bei Ausfall des Hauptsystems auf das Redundanzsystem umgeschaltet wird. Zur arbeitstäglichen Standardkontrolle gehört auch die Überprüfung der Batteriespannung, um bei Stromausfällen die Funktionsbereitschaft der Datensammler und Messgeräte weiterhin gewährleisten zu können bzw. bei Pegeln ohne Stromversorgung rechtzeitig reagieren zu können.

## Beschreibung

Die arbeitstägliche Kontrolle der Wasserstandsganglinien und Batteriespannung erfolgt grundsätzlich über den Einstieg in das Pegelinfo-Portal des Pegel- und Datendienstes (INTRANET):

<http://hochwasser.lubw.bwl.de/public/pegelinfo/>

Grafiken und Listen

Alle Daten sind Rohdaten ohne Gewähr

Landkreis Freudenstadt (9 Einträge)						
PNR	DASA	Messstelle	Gewässer	Darstellung		Stand [MEZ]
411	117	Horb 	Neckar	<a href="#">Wasserstand Horb/Neckar</a>		18.07.2013 13:28:20
				<a href="#">Wasserstand Horb/Neckar (Redundanz)</a>		18.07.2013 10:24:54
				<a href="#">Abfluss Horb/Neckar</a>		18.07.2013 13:28:21
				<a href="#">W-Vergleich Horb/Neckar NEU</a>		18.07.2013 13:28:29
				<a href="#">Batteriespannung Horb/Neckar</a>		18.07.2013 06:23:15
				<a href="#">Jahresgang Abfluss Horb/Neckar</a>		18.07.2013 05:48:16
2325	304	Christophstal 	Forbach	<a href="#">Wasserstand Forbach</a>		18.07.2013 05:32:11
				<a href="#">Abfluss Forbach</a>		18.07.2013 05:32:12
2459	116	Erzgrube-Zulauf 	Nagold	<a href="#">Wasserstand Nagold Zulaufpegel</a>		18.07.2013 13:30:01
				<a href="#">Abfluss Nagold Zulaufpegel</a>		18.07.2013 13:29:59
				<a href="#">W-Vergleich Erzgrube-Z/Nagold NEU</a>		18.07.2013 13:30:01
				<a href="#">Wasserstand Nagold Zulaufpegel (Redundanz)</a>		18.07.2013 10:30:23
3302	79	Schwarzenberg 	Murg	<a href="#">Batteriespannung Erzgrube-Z/Nagold</a>		18.07.2013 02:36:30
				<a href="#">Wasserstand Schwarzenberg/Murg</a>		18.07.2013 13:26:27
				<a href="#">Wasserstand Schwarzenberg/Murg (Redundanz)</a>		18.07.2013 10:23:57
				<a href="#">Abfluss Schwarzenberg/Murg</a>		18.07.2013 13:26:27
				<a href="#">W-Vergleich Schwarzenberg/Murg NEU</a>		18.07.2013 13:26:30
				<a href="#">Batteriespannung Schwarzenberg/Murg</a>		18.07.2013 02:32:11
				<a href="#">Jahresgang Abfluss Schwarzenberg/Murg</a>		18.07.2013 05:45:43
				<a href="#">Wasserstand Schönmünz</a>		18.07.2013 13:26:32

In der Rubrik „Hydrologisches Messnetz“ öffnet sich bei Auswahl Pegelübersicht die auf Seite 1 gezeigte Darstellung.

Hier können die Pegel nach Regierungspräsidium oder Dienstsitz, sowie Stadt- und Landkreis ausgewählt werden. Weiterhin lassen sich die Pegel nach Pegelnummer, Datensammlernummer, Pegelname oder Gewässer sortieren.

Für den schnellen Überblick sind hier für jeden Pegel vorgefertigte Plots hinterlegt. Der Zeitraum der Darstellung beträgt immer zwei Wochen rückwärts. Folgende Plots sind verfügbar:

- Wasserstand Hauptsystem mit Hand- und Systemmesswerten sowie Notizen.
- Wasserstand Redundanz mit Hand- und Systemmesswerten sowie Notizen.
- Abfluss
- Zweigeteilter Differenzenplot:
  - Oben: alle Ganglinien auf Wasserstand umgerechnet
  - Unten: Wasserstands Differenz Hauptsystem – Redundanzsystem
- Batteriespannung Haupt- und Redundanzsystem

An einigen Pegeln wird anstatt dem Wasserstand der Abstich gemessen.

Darüber hinaus gibt es noch an einigen Pegeln Plots mit Fließgeschwindigkeiten, gemessenen Abflüssen, Sensorüberwachung, Wassertemperaturen und weiteren Komponenten.

Diese Plots können schnell durch Anklicken von Symbolen aufgerufen werden. Des Weiteren kann die Liste der Messwerte aufgerufen werden und es können für die vorgefertigten Plots beliebige Zeiträume angegeben werden.

## Zu erledigende Aufgaben

- Visuelle Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Wasserstände Hauptsystem
- Visuelle Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Wasserstände Redundanzsystem
- Differenzen zwischen Haupt- und Redundanzsystem
- Prüfung der Batteriespannung Haupt- und Redundanzsystem

Eine Prüfung der Abflussdaten erfolgt bei der Teilaufgabe 3.7 nicht.

## Beschreibungen der Aufgaben

### Arbeitstägliche Wasserstands-Prüfungen

Generell gilt: Verbleibende Datenlücken und Fehlwerte, ungewöhnliche Differenzen beim Differenzenplot und Rückstau der Pegelschwelle erfordern eine anlassbezogene Begehung des Pegels (Teilaufgabe 3.2). Dazu ist rechtzeitig vorab das RP zu informieren bzw. die Zustimmung einzuholen.

- **Visuelle Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Wasserstände Hauptsystem**  
Zunächst ist zu prüfen, ob Datenlücken vorhanden sind. Wenn ja, ist - bevor weitere Schritte unternommen werden - noch am gleichen Arbeitstag zu klären, ob die Daten dennoch bei der LUBW (HVZ) vorliegen und Datenübertragungsprobleme vorhanden sind. Liegt die Ursache nicht bei der Datenübertragung (Abrufseite), ist kurzfristig eine gesonderte Routinekontrolle im Sinne der Teilaufgabe 3.2 erforderlich. Zur Plausibilisierung sollen die Angaben der Pegelnotizen auf den Plots herangezogen werden.
- **Visuelle Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Wasserstände Redundanzsystem**  
Zunächst ist zu prüfen, ob Datenlücken vorhanden sind. Wenn ja, ist - bevor weitere Schritte unternommen werden - noch am gleichen Arbeitstag zu klären, ob die Daten dennoch bei der LUBW (HVZ) vorliegen und Datenübertragungsprobleme vorhanden sind. Liegt die Ursache nicht bei der Datenübertragung (Abrufseite), ist kurzfristig eine gesonderte Routinekontrolle im Sinne der Teilaufgabe 3.2 erforderlich. Zur Plausibilisierung sollen die Angaben der Pegelnotizen auf den Plots herangezogen werden.
- **Differenzen zwischen Haupt- und Redundanzsystem**  
Im Normalbetrieb, d.h. bei konstanten Wasserstandsverhältnissen am Pegel, sind Wasserstandsdifferenzen von mehr als 2 cm zwischen Haupt- und Redundanzsystem grundsätzlich im Hinblick auf deren Ursache zu analysieren. Im Einzelfall kann pegelspezifisch in Abstimmung mit dem Pegel- und Datendienst der LUBW ein höherer Toleranzwert festgelegt werden. Darüber hinaus ist die Differenz von Hand- und Systemmesswert zu prüfen. Eingegebene Notizen können wertvolle Hinweise zur Funktionsfähigkeit des Pegels geben.

Bei Überschreiten des Toleranzwerts ist immer eine anlassbezogene Kontrolle gemäß Teilaufgabe 3.2 erforderlich.

Nicht plausible Ganglinien sind in der Regel auf dem Differenzenplot leicht erkennbar. Nicht-synchrone Verläufe, also nicht parallele bzw. untypische Verläufe von Haupt- und Redundanzsystem machen eine gesonderte Vorort-Kontrolle gemäß Teilaufgabe 3.2 erforderlich.

**Hinweis:** Soweit es die Datenabrufseite betrifft, werden in Bezug auf Datenlücken bei Wasserstandsdaten von der HVZ Prüfungen durchgeführt. Deshalb ist bei Datenlücken - bevor Vorort-Maßnahmen durchgeführt werden - das RP zu informieren. Das RP fragt bei der HVZ nach, ob alle am Datensammler vorhandenen Daten übertragen wurden. Ist dies der Fall, werden die in den Rohdaten verbleibenden Datenlücken und Fehlwerte beim Hauptsystem in der Regel mit Hilfe des Redundanzsystems auf HYDRO korrigiert.

## **Arbeitstägliche Batteriespannungs-Prüfungen**

### **Prüfung der Batteriespannung Haupt- und Redundanzsystem**

Die Prüfung der Stromversorgung der Datensammler erfolgt über den Plot „Batteriespannung“. Bei gleichbleibend hohen Voltzahlen und im Zusammenhang mit den Routinekontrollen plausiblen Werten sind keine Maßnahmen erforderlich.

Bei Auffälligkeiten bzw. Unterschreiten der batterietypischen kritischen Grenze in Bezug auf die Batteriespannung ist das RP zu beachtlichen. Die Batterien sind Vorort zu überprüfen und ggf. auszutauschen. Das RP informiert den Pegel- und Datendienst über E-Mail an [Pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:Pegelinfo@lubw.bwl.de).

### **Hinweis im Zusammenhang mit den Teilaufgaben 3.1 und 3.2**

Bei Blitzschlag löst oftmals der Fehlerstromschutzschalter im Pegelhaus aus. Ist dies der Fall, übernehmen die Batterien die Energieversorgung der Datensammler inklusive Sensoren und Telekommunikation. Der Laderegler schaltet auf Batterieversorgung um und der Datensammler speichert die Ladeendspannung ab. Die Ladespannung beträgt in der Regel zwischen 13,5 bis 15 V. Bei Unterbrechung der Energieversorgung sackt die Batteriespannung binnen Minuten auf unter 13 V ab. Die Kapazität der Batterien ist auf 7 Tage ausgelegt.

Das gleiche kann bei Pegeln ohne Stromanschluss auftreten, wenn z.B. Laub oder Schnee die Solarzellen abdecken. Daher und um ein Gefühl für die kritische Batteriespannung zu entwickeln ist in gewissen Abständen bzw. anlassbezogen Vorort die Batteriespannung zu prüfen.

***Sollten alle Wasserstände und Batteriespannungen in Ordnung sein, ist das RP mindestens einmal pro Woche per E-Mail mit Bezug auf Überprüfungen zur Teilaufgabe 3.7 zu informieren***

BEARBEITUNG

Pegel- und Datendienst im Referat 43  
E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

STAND

September 2013



# Anweisung

## „Zusätzliche Kontrollen und Wartungsarbeiten“

Teilaufgabe Betrieb und Unterhaltung (in Ergänzung 3.1, 3.2, 3.4)

### Vorbemerkungen

Pegel sind Messanlagen, deren Funktionstüchtigkeit bei möglichst hoher Messqualität permanent zu gewährleisten ist. Eine Pegelanlage besteht im Wesentlichen aus baulichen Anlagen und Messeinrichtungen. Um die Einsatzbereitschaft des Pegels im Dauerbetrieb und im Hochwasserfall sicher zu stellen und die Langlebigkeit der Komponenten - nicht zuletzt aus betriebswirtschaftlichen Gründen - zu verbessern, sind in gewissen Abständen besondere Kontrollen erforderlich.

### Anlass der Arbeiten

Im Unterschied zu den regelmäßig im Turnus von zwei Wochen durchzuführenden Routinekontrollen (3.1) einschließlich einfacher Wartungsarbeiten handelt es sich bei den zusätzlichen Kontrollen um größere Pflege-, Reparatur- oder Instandsetzungsarbeiten, die zumeist nur einmal pro Jahr oder bei Bedarf - z.B. nach einem Hochwasserereignis - Vorort am Pegel durchzuführen sind. Bauwerke, Messstege, Geräte und deren Halterungen, Leitungen und Sensoren müssen in gewissen Abständen gereinigt und auf Beschädigungen, Korrosion und Funktion geprüft werden. Folgende Anlässe, die den konkreten Bedarf zusätzlicher Kontrollen und Wartungsarbeiten anzeigen, sind möglich:

- aus der Teilaufgabe 3.1 (Routinekontrolle)
- aus der Teilaufgabe 3.2 (Störungen der Mess- und Gerätetechnik)
- aus der Teilaufgabe 3.4 (Gehölzpflege und sonstige Unterhaltungsarbeiten)
- Unwetter, Hochwasserereignisse o.ä.

Sofern sich daraus kein Handlungsbedarf aufzeigt, sollen die zusätzlichen Kontroll- und Wartungsarbeiten vorbeugend zur Erhöhung der Einsatzbereitschaft mindestens im Turnus dieser Empfehlung durchgeführt werden. Die genannten Arbeiten setzen genaue Pegeleinweisungen sowie vertiefte Kenntnisse zu den Geräten und baulichen Anlageteilen voraus.

### Zu erledigende Aufgaben mit Beschreibung

#### Messeinrichtungen

Pegellatte

Überprüfung durch (Neu-)Einmessung der Festpunkte, Pegelnullpunkt, Pegellatten und ggf. Abstichnullpunkt

► anlassbezogen (z.B. nach Umbaumaßnahmen, bzw. Austausch der Pegellatte (Notiz-Nr. 93))



Schwimmersystem

Schwimmer, Lochband bzw. Seil, Gegengewicht und Winkelkodierer reinigen und auf mechanische Schäden untersuchen. Leichtgängigkeit der Mechanik prüfen. Beschädigungen dokumentieren und reparieren bzw. Teile austauschen ► 1 x jährlich

Pegelschreibgeräte

Leichtgängigkeit der Mechanik prüfen. Beschädigungen dokumentieren und reparieren, bzw. Teile austauschen ► 1 x jährlich

Pneumatisches Messgerät

Ausperlöffnung, bzw. Ausperltopf reinigen und harte Beläge entfernen und wieder in gleicher Höhenlage einbauen. Gereinigt werden muss auch die Leitung im vorderen Bereich innen, in den Wasser eindringen kann. Diese Arbeiten können häufig nur bei Niedrigwasser ausgeführt werden. ► 1 x jährlich

Nach Durchführung dieser Wartungsarbeiten ist die Notiz-Nr. 61 für die Maßnahme einzugeben.

Drucksonde

- Drucksonde ausbauen, reinigen, ggf. entkalken und wieder in gleicher Höhenlage einbauen. Drucksondenhalterung reinigen ► 1 x jährlich, in stark kalkhaltigen Gewässern auch öfter
- Trockenmittel für den Druckausgleich kontrollieren und ggf. austauschen ► vierteljährlich
- Blitzschutz und Potentialausgleichsleitung prüfen ► in Verbindung mit der BGV-A3 Prüfung

Radar-Abstandsmessgerät

Sichtprüfung Sensor und Halterung ► 1 x jährlich

## **Bauliche Anlagen**

Verbindungsschacht zwischen Gewässer und Pegelschacht, Pegelschacht

Verbindungsleitung, Vorschacht und Schacht reinigen und auf Schäden untersuchen. Beschädigungen dokumentieren und reparieren ► 1 x jährlich, immer nach Hochwasser

Messsteg mit Geländer, Verbindungen und Stützen

Sichtprüfung in Bezug auf Beschädigungen, Korrosion, Materialverschleiß

► 1 x jährlich, ggf. nach Hochwasser

Kontroll-/Einschnürungsbauwerk

Sichtprüfung in Bezug auf Beschädigungen, Korrosion, Materialverschleiß

▶ 1 x jährlich, immer nach Hochwasser

Pegelhaus und Pegeltreppe

Sichtprüfung in Bezug auf Beschädigungen, Funktion ▶ 1 x jährlich, immer nach besonderen Unwettern, ggf. nach Hochwasser

Pegelschwelle

Sichtprüfung in Bezug auf Schäden, Unterläufigkeit ▶ 1 x jährlich, immer nach Hochwasser

### **Stromversorgung**

Batterien/Akkus der unterbrechungsfreien Stromversorgung bzw. der Solaranlage

Prüfen der Funktion durch Unterbrechung der Stromversorgung, ggf. Wartung durchführen

▶ 1 x jährlich, Austausch der Batterien/Akkus immer nach Erreichen, der vom Hersteller garantierten Lebensdauer

### **Information/Dokumentation**

Die Durchführung der zusätzlichen Kontroll- und Wartungsarbeiten ist im **Beobachtungsblatt** zu vermerken.

Können die Arbeiten nicht durchgeführt werden oder werden starke Beschädigungen festgestellt, die die Funktionsfähigkeit des Pegels beeinträchtigen, ist umgehend das RP zu informieren und das weitere Vorgehen bei der Schadensbeseitigung zu klären.

BEARBEITUNG

Pegel- und Datendienst im Referat 43

E-Mail: [pegelinfo@lubw.bwl.de](mailto:pegelinfo@lubw.bwl.de)

STAND

30. Januar 2014

## 6.3 Pegelnotizen

Notiz-Nr.	Eingabe von Notizen in den Datensammler Stand: 24.01.2014	RP	beauftragter Dritter
<b>Immer bei Arbeiten mit Einfluss auf Wasserstand/Fließgeschwindigkeit/Abfluss eingeben</b>			
1	<b>Beginn der Wartung</b>	x	x
29	<b>Ende der Wartung</b>	x	x
<b>Routinekontrolle</b>			
<b>Allgemeines zur Routinekontrolle /Messgerät/ Abschluss</b>			
31	Messgerät defekt oder beschädigt	x	x
34	Kontrolle des Messgerätes durch Fachpersonal erforderlich	x	x
46	Wasserstands Differenz zwischen Messgerät und Pegellatte/Abstichwert	x	x
49	Pegeluhr defekt	x	x
212	Telefon defekt	x	x
120	Kein Abfluss vorhanden	x	x
32	Messgerät ausgebaut	x	x
35	Messgerät neu eingestellt/repariert	x	x
100	Routinekontrolle durchgeführt, keine Beanstandungen	x	x
101	Routinekontrolle durchgeführt, erkannte Mängel eingegeben	x	x
130	Pegeluhr ausgetauscht	x	x
<b>Pegellatte</b>			
90	Pegellatte/Abstichmesspunkt beschädigt oder schlecht befestigt	x	x
91	Pegellatte ohne Verbindung zum Gewässer	x	x
92	Pegellatte/Abstichmesspunkt nicht zugänglich, Pegellatte nicht einwandfrei ablesbar	x	x
93	Pegellatte ausgetauscht/neu angebracht	x	x
96	Pegellatte wieder zugänglich/sichtbar/Verbindung zum Gewässer hergestellt	x	x
<b>Schwimmersystem mit Winkelkodierer, Lochband; Pegelschacht</b>			
39	Mechanische Kopplung zum Winkelkodierer nicht arretiert	x	x
50	Schwimmer zu schwergängig/sitzt fest	x	x
53	Winkelkodierer/Lochband mit Mängeln, zu erneuern	x	x
56	Pegelschacht/Verbindungseinrichtungen verschlammmt	x	x
51	Schwimmer gangbar gemacht	x	x
55	Winkelkodierer funktionstüchtig/Lochband richtig aufgelegt oder erneuert	x	x
57	Pegelschacht/Verbindungseinrichtungen geräumt	x	x
<b>Druckpegel (Pneumatik, Drucksonde)</b>			
62	Kompressor mit zu geringem Kesseldruck oder funktionsunfähig	x	x
64	Ausperleitung /Drucksonde mangelhaft befestigt	x	x
68	Ablagerungen über Ausperöffnung/Drucksonde; Leitung verstopft, perlt nicht korrekt aus	x	x
65	Ausperleitung/Drucksonde ordnungsgemäß befestigt	x	x
69	Ablagerungen beseitigt, Druckluftleitung gespült, perlt korrekt aus	x	x
<b>Radar-Abstandsmessgeräte</b>			
111	Radarsensor beschädigt oder in seiner Lage verändert	x	x
112	Hindernis zwischen Radarsensor und Wasseroberfläche	x	x
119	starker Wellenschlag, Abstich nicht auf 1 cm genau messbar	x	x
113	Fehler am Radar-Abstandsmessgerät behoben	x	x
<b>Datensammler und Datenübertragung</b>			
210	Datensammler defekt	x	x
228	Datensammler zeigt falsche Uhrzeit	x	x
33	Batterie/Akku des Datensammlers getauscht	x	x
227	Uhrzeit des Datensammlers korrigiert	x	x
<b>Beobachten des maßgeblichen Gewässerabschnitts</b>			
72	Rückstauereffekte im Unterwasser	x	x
77	Schwelle beschädigt, Pegelwasserstand beeinflusst	x	x
78	Schwelle mit Ablagerungen, Pegelwasserstand beeinflusst	x	x
97	Pflegemaßnahmen dringend erforderlich	x	x
74	Ursachen der Rückstauereffekte im Unterwasser beseitigt	x	x
76	Kleinere Pflegemaßnahmen durchgeführt	x	x
79	Schaden oder Ablagerungen auf der Schwelle beseitigt	x	x
<b>rotes Feld: Mangel-/Defizit-Notiz</b>			
<b>grünes Feld: Maßnahmen-Notiz</b>			

Notiz-Nr.	Eingabe von Notizen in den Datensammler Stand: 24.01.2014	RP	beauftragter Dritter
<b>Immer bei Arbeiten mit Einfluss auf Wasserstand/Fließgeschwindigkeit/Abfluss eingeben</b>			
1	Beginn der Wartung	x	x
29	Ende der Wartung	x	x
<b>Anlassbezogene Pegelbegehung (Mess- und Gerätetechnik)</b>			
<b>Allgemeines zur Anlassbezogenen Pegelbegehung / Abschluss</b>			
31	Messgerät defekt oder beschädigt	x	x
34	Kontrolle des Messgerätes durch Fachpersonal erforderlich	x	x
30	Neues Messgerät eingebaut	x	x
32	Messgerät ausgebaut	x	x
35	Messgerät neu eingestellt/repariert	x	x
140	Anlassbezogene Pegelbegehung durchgeführt	x	x
<b>Pegellatte</b>			
93	Pegellatte ausgetauscht/neu angebracht	x	x
96	Pegellatte wieder zugänglich/sichtbar/Verbindung zum Gewässer hergestellt	x	x
<b>Schwimmerpegel, Pegelschacht</b>			
51	Schwimmer gangbar gemacht	x	x
52	Schwimmer getauscht	x	x
55	Winkelkodierer funktionstüchtig/Lochband richtig aufgelegt oder erneuert	x	x
57	Pegelschacht/Verbindungseinrichtungen geräumt	x	x
<b>Druckpegel (Pneumatik, Drucksonde)</b>			
63	Kompressor gewartet/wieder funktionstüchtig	x	x
65	Ausperlleitung/Drucksonde ordnungsgemäß befestigt	x	x
69	Ablagerungen beseitigt, Druckluftleitung gespült, perlt korrekt aus	x	x
<b>Radar-Abstandsmessgeräte</b>			
113	Fehler am Radar-Abstandsmessgerät behoben	x	x
<b>Datensammler und Datenübertragung</b>			
33	Batterie/Akku des Datensammlers getauscht	x	x
42	Skalierung im Datensammler geändert	x	LUBW
218	Datensammler getauscht	x	x
219	Datensammler repariert	LUBW	LUBW
227	Uhrzeit des Datensammlers korrigiert	x	x
<b>Gehölzpflege, weitere Pflegearbeiten im maßgeblichen Gewässerabschnitt</b>			
74	Ursachen der Rückstaueffekte im Unterwasser beseitigt	x	x
76	Kleinere Pflegemaßnahmen durchgeführt	x	x
79	Schaden oder Ablagerungen auf der Schwelle beseitigt	x	x
73	Gehölzpflege und sonstige Pflegearbeiten durchgeführt	x	x
<b>Sonstige Kontrollen/Wartungen</b>			
61	Wartung am Druckpegel durchgeführt	x	x
<b>Pegelschau</b>			
95	Pegelschau durchgeführt	x	LUBW
<b>Probealarme</b>			
231	HMO - Probealarm ohne Erfolg durchgeführt	x	
232	weitere Probealarme ohne Erfolg durchgeführt	x	x
220	HMO - Probealarm erfolgreich durchgeführt	x	
221	weitere Probealarme erfolgreich durchgeführt	x	x
<b>Eisbildung</b>			
82	Grundeis, Gewässersohle vereist	x	x
83	Treibeis, Eisgang	x	x
84	Eisstand, geschlossene Eisdecke	x	x
85	Eisstau, Eisversetzung	x	x
88	Randeis	x	x
80	Gewässer und Pegelanlage (wieder) eisfrei	x	x
<b>Abflussmessungen</b>			
99	Abflussmessung durchgeführt	x	x

rotes Feld: Mangel-/Defizit-Notiz

grünes Feld: Maßnahmen-Notiz

## 6.4 Quellenverzeichnisse

### Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle</b>	<b>Tabellenbezeichnung</b>	<b>Quelle</b>
1	Arbeitsgrundlagen für Betrieb und Unterhaltung von Pegeln	LUBW
2	Funktion der baulichen Anlagen mit Kontrollturnus	LUBW
3	Maßnahmen im Bereich Betrieb und Unterhaltung	LUBW
4	Dokumente im Pegelhaus	LUBW
5	Anweisungen zum Tätigkeitsfeld „Betrieb und Unterhaltung“	LUBW

### Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung</b>	<b>Abbildungsbezeichnung</b>	<b>Quelle</b>
1	Schematische Darstellung des Schwimmerpegels	LUBW
2	Schematischen Darstellung eines Druckpegels	LUBW
3	Schematische Darstellung einer Drucksonde	LUBW
4	Schematische Darstellung des Radar-Abstandsmessgeräts	LUBW
5	Mögliche bauliche Anlagen an einem Pegelstandort	LUBW
6	Wasserstandsganglinie, künstlicher Aufstau	LUBW
7	Pegellatte, Ablesen des Wasserstands	LUBW



## Bilderverzeichnis

Bild	Bildbezeichnung	Quelle
1	Pegelschreibgerät Ott R20	LUBW
2	Seilkrananlage Erzgrube-Zulauf/Nagold	RP Karlsruhe
3	Seilkrananlage Teil im Pegelhaus Hundersingen/Donau	LUBW
4	Undicht gewordenes Dach im Pegelhaus	LUBW
5	Maroder Messsteg	LUBW
6	Pegel Hinterlehengericht/Schiltach	LUBW
7	Einschnürungsbauwerk und Pegelschwelle Donaueschingen/Brigach	RP Freiburg
8	Sohlbefestigung Christophstal/Forbach	RP Karlsruhe
9	Treppe und Schacht Horgen/Eschach	RP Freiburg
10	Messsteg Allfeld/Schefflenz	RP Karlsruhe
11	Oberambringen/Möhlin: ungewollter künstlicher Aufstau	RP Freiburg
12	Ablagerungen auf der Pegelschwelle	LUBW
13	verlandeter Schacht beim Pegel Wolfach/Kinzig	LUBW
14	Böschung vor den Gehölzpflegearbeiten	LUBW
15	Böschung nach den Gehölzpflegearbeiten	LUBW
16	Handlungsbedarf durch Kolkbildung	RP Freiburg
17	Totalvereisung Pegel Schönmünzsch/Schönmünz	LUBW
18	Vorbildliche Ordnung im Pegelhaus Wahlwies/Stockacher Ach	LUBW
19	Gestohlenes Kupferdach am Pegel Pforzheim/Enz	RP Karlsruhe
20	Einbruchversuch am Pegel Achstetten/Baierzer Rot	LUBW
21	Verkrautungszustand Pfäffingen/Ammer	RP Tübingen
22	Verkrautungszustand Sigmaringen/Donau	RP Tübingen



