



Handreichung Einrichtung, Betrieb und Wartung lokaler Pegel

Autor: Mario Vath
Version 1.2; August 2017



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Organisation des Pegelbetriebs	3
3	Standorteigenschaften	4
4	Technische Ausstattung	4
5	Qualitätsstufen von Pegeln:	5
6	Übertragung und Datenqualität	6
7	Technische Wartung	7
8	Vorgehen bei Problemen	8
9	Literatur	9

1 Einführung

Ein Pegel ist eine hydrologische Messstelle zur Bestimmung des Wasserstandes in Bächen, Flüssen, Kanälen und stehenden Gewässern. Auch an Hochwasserrückhaltebecken sind Zufluss-, Becken- und Abflusspegel Anlagenteile, die laut DIN 19700 wöchentlich geprüft werden müssen. Der Vorteil automatischer Datenerhebung und -übermittlung ist die ständige Verfügbarkeit von Informationen, die – speziell im Hinblick auf Hochwassergefahrensituationen – ins Flutinformations- und -warnsystem FLIWAS eingebunden werden können.

Von lokalen Behörden betriebene Pegel sind oft weniger komplex als Landespegel. Dennoch ist eine technische Mindestausstattung sowie eine regelmäßige und gewissenhafte Datenkontrolle und Wartung durch den Betreiber nötig.

Bei der Einrichtung und dem Betrieb lokaler Pegelmessstellen gilt es einiges zu beachten. Worauf speziell bei der Planung, der Einrichtung sowie im laufenden Betrieb eines Pegels zu achten ist wird in dieser Infobroschüre zusammengefasst.

2 Organisation des Pegelbetriebs

Die Zuständigkeit für lokale Pegel liegt bei der betreibenden Gemeinde / Stadt / Zweckverband.

- Es muss ein administrativer und ein technischer Ansprechpartner genannt werden (Kümmerer), der im Störfall kontaktiert wird und den Pegel kontrolliert (wird im Stammdaten-Fragebogen abgefragt).
- Die regelmäßige Kontrolle der Messdaten und Wartung des Pegels sind vom Betreiber durchzuführen – empfohlen wird eine tägliche Datenplausibilisierung und eine mindestens 2-wöchentliche technische Routinekontrolle.
- Die Kosten für Einrichtung und Wartung des Pegels sind vom Betreiber zu tragen.
- Die technische Einrichtung und Betreuung kann durch ein Ingenieurbüro oder fachkundige Dienstleister erfolgen.
- Die Kontrolle der Messdaten ist grundsätzlich vom Pegelbetreiber durchzuführen. Es ist dabei auf Vollständigkeit der Daten sowie auf unplausible Entwicklungen / Messwertsprünge / Nullwerte / Negativwerte zu achten.

Von Seiten der KIVBF erfolgt die Einrichtung der Datenübertragung an die HVZ. Sollten Übertragungsprobleme festgestellt werden, so wird zunächst die interne Datenverarbeitung überprüft. Kann eine interne Störung ausgeschlossen werden, wird der Pegelbetreiber zum Handeln aufgefordert. Vom Betreiber ist eine technische Kontrolle und die Behebung der Störung vor Ort durchzuführen oder ein Dienstleister damit zu beauftragen. Wurde die Störung behoben ist eine Rückmeldung an die KIVBF erwünscht.

3 Standorteigenschaften

Pegel sollten an möglichst stabilen Gewässerabschnitten angebracht sein, die außerhalb von Stromschnellen oder Rückstauereichen, wie Einmündungen, Kurven oder Stauwehren liegen. Damit sollen möglichst gleichbleibende Messbedingungen sichergestellt werden. Soll der Pegel Warnfunktion erfüllen sollte er oberstrom zum Gefährdungsgebiet installiert sein, um eine gewisse Vorwarnzeit zu erreichen.

Grundlegende Anforderungen an jeden Pegelstandort sind:

- Unbeeinflusster Gewässerabschnitt, nicht von Rückstau, Verkrautung beeinflusst oder auf Abschnitten mit Gewässerumleitungen, z.B. Kraftwerksausleitungen.
- Fester Gewässerquerschnitt.
- Der Pegelstandort sollte nicht umläufig sein, das heißt, das gesamte abfließende Wasser sollte am Pegel erfasst werden.
- Möglichst Erreichbarkeit im Hochwasserfall.
- Montagemöglichkeit für Pegellatte und Messtechnik muss mit vertretbarem Eingriff in die Gewässerstruktur gegeben sein.
- Gegebenenfalls ist die Messeinrichtung vor Manipulation und Vandalismus zu sichern.
- Soweit das Gewässer ein HWGK Gewässer ist, kann in der HWGK geprüft werden, ab wann eine Ausuferung auftritt.
- Sollte von den oben genannten Kriterien abgewichen werden ist dies zu begründen.

4 Technische Ausstattung

Zur Grundausstattung eines Pegels gehört die Pegellatte, die im Höhenreferenzsystem zur Bestimmung des Pegelnullpunkts exakt eingemessen wird und von welcher der Wasserstand abgelesen werden kann. Sie ist für die Datenerhebung und -kontrolle unverzichtbar. Für eine automatische Erfassung und Übertragung der Messwerte ist technischer Mehraufwand nötig. Voraussetzung dazu ist eine abrufbare Pegelanlage. Zur Technischen Ausstattung eines Pegels gehören im Allgemeinen:

- Pegellatte (ins Höhenbezugssystem eingemessen)
- Messwertgeber, z.B.
 - Schwimmer mit Winkelcodierer
 - Drucksonde
 - Pneumatisches Messgerät
 - Radar-Abstandsmessgerät
- Datensammler/Datalogger
 - IP-fähig, programmierbar (die meisten Landespegel sind mit Ott NetDL-Datenlogger ausgestattet)
 - Geräteabhängig integriertes GSM/GPRS-Modem oder DSL-Anschluss

- Fernübertragungseinheit
 - GSM/GPRS Modem und Antenne, Mobilfunk-Übertragung
 - DSL-Router (falls der Pegel neben dem Push-Betrieb auch abrufbar sein soll muss eine feste IP-Adresse zugewiesen sein), Festnetz-Anschluss.
- In Einzelfällen kann die Datenverarbeitung auch anderweitig erfolgen, sodass ein FTP-Push beispielsweise über eine andere Schnittstelle, wie zum Beispiel über eine externes betreuendes Unternehmen, eingerichtet wird.

5 Qualitätsstufen von Pegeln:

- **Basispegel:** Kompakter, batteriebetriebener Wasserstandspegel mit integriertem Datenlogger und GSM-Übertragung ohne Redundanz-System.

Vorteile	Nachteile
Niedrige Material-, Installations- und Betriebskosten	Datenübertragung feldstärkebedingt (Mobilfunk-Empfang) – kann lückenhaft sein
Einfach zu montieren, kein großer Umbau der Gewässerstruktur nötig	Wartungsintensiv (Batteriewechsel, Verkrautung, Datenkontrolle)
Sehr kompaktes System	Keine Redundanz bei Systemausfall oder Netzüberlastung, dadurch keine Ausfallsicherheitgeringe
Aufbau und Inbetriebnahme kann von Ingenieurbüro geleistet werden	Möglicherweise aufwendigere Firmware-Installation (wenn überhaupt möglich)
	Bei sehr kompakten Systemen weniger mechanische Robustheit (Belastung im Hochwasserfall – Radarsonden sind davon nicht betroffen)

- **Standardpegel:** Wasserstandspegel mit Netzstrom, USV, Datenlogger und DSL-Anschluss ohne Redundanz-System.

Vorteile	Nachteile
Bessere Ausfallsicherheit und unterbrechungsfreie kontinuierliche Stromversorgung	Material-, Installations- und Betriebskosten höher als bei Basispegel
Ausfallsicherere Übertragung durch Festnetzanschluss, Mobilfunknetzunabhängig	Keine Redundanz bei Systemausfall oder Störung, dadurch keine Ausfallsicherheit
Ausführungen in Schaltschrankgröße verfügbar	Ohne Pegelhaus der Witterung ausgesetzt und somit weniger robust
Firmware-Installation über Fernwartung möglich	
Keine größeren Bauarbeiten nötig	

- **Komfortpegel:** Wasserstandspegel mit Netzstrom, USV, Datenlogger und DSL-Anschluss mit zusätzlichem Redundanz-System (DSL oder GSM).

Vorteile	Nachteile
Sehr gute Ausfallsicherheit durch unterbrechungsfreie kontinuierliche Stromversorgung	Höhere Material- und Betriebskosten
Zwei unabhängige Wege der Datenerfassung und -übertragung.	Aufwendige Installation und Einrichtung
Übertragung sehr ausfallsicher durch redundanten Übertragungsweg.	evtl. Pegelhaus und Bauarbeiten nötig
Firmware-Installation über Fernwartung möglich	
Hoher Standard wie bei Landespegeln	

6 Übertragung und Datenqualität

Die herstellerüblichen Datenformate können in der Regel von der HVZ verarbeitet werden. Messdaten müssen im Push-Betrieb auf den FTP-Server der HVZ abgelegt werden. Im Push-Betrieb wird vom Datensammler aktiv eine Verbindung zum entsprechenden FTP-Server aufgebaut. Hierfür sind eine URL sowie Benutzername und Passwort nötig, welche Ihnen bei der Einrichtung vom FLIWAS-Team der KIVBF mitgeteilt werden. Die Datenpakete werden auf den FTP-Server hochgeladen beziehungsweise kopiert.

Die Programmierung des Datensammlers oder der Fernübertragungseinheit erfolgt in Absprache mit der KIVBF. Dabei müssen Push-Ziel und Datensammler-/Stationsrechner-Nummer abgestimmt werden:



Damit die Messdaten der Pegel von der HVZ verarbeitet werden können, benötigen sie eine **vierstellige Identifikationsnummer** (Datensammlernummer, kurz: DASA oder Stationsrechner-ID, kurz: SR-ID). **Die Identifikationsnummer sowie das Push-Ziel werden Ihnen von der KIVBF mitgeteilt.** Werden Daten gepusht, dient die ID der Zuordnung der Messdaten in der HVZ-Datenbank. Die ID ist entweder (z.B. bei Ott-Datenloggern) direkt im Datenlogger zu programmieren oder im Header einer übertragenen Datei (z.B. LILA-Datei oder ZRXP-Datei) einzubauen. Wird bei einer Wartung/Firmwareupdate versehentlich die Parametrierung eines anderen Pegels aufgespielt, werden die Daten mit der falschen ID übertragen und damit auch dem falschen Pegel zugeordnet. Deswegen ist bei der Programmierung dieser ID besondere Sorgfalt angezeigt!

Eine Veränderung der zeitlichen Auflösung der Messdaten soll nicht erfolgen. Die Daten sollen äquidistant gespeichert und übertragen (gepusht) werden. Die Daten müssen als 15-Minuten-Mittelwerte vorliegen. Wie häufig gepusht wird kann vom Betreiber eingestellt werden. FLIWAS 3 erkennt einen Wert als nicht mehr aktuell, sobald er älter als 6 Stunden ist. Daher ist ein zumindest 6-stündlicher Push-Betrieb empfohlen. Im Hochwasserfall ist zur schnellen Datenbereitstellung ein **viertelstündlicher Push-Betrieb erforderlich** – Entsprechend ist der Datenlogger o-

der die Schnittstelle zu programmieren. Die Wasserstandsaufzeichnung erfolgt in Mitteleuropäischer Zeit MEZ. Eine Umstellung auf Sommerzeit erfolgt nicht.

Für die Kontrolle der Pegeldata ist der Pegelbetreiber zuständig. Technische Details, Komponenteninformationen sowie Kontaktdaten der Pegelbeauftragten sind im Stammdatenblatt anzugeben, damit eine Rückkopplung bei Problemen erfolgen kann.

Um eine gleichbleibende Datenqualität sowie die Funktionstüchtigkeit im Hochwasserfall zu gewährleisten sollte auch im Routinebetrieb eine tägliche Datenkontrolle stattfinden. Zusätzlich ist die regelmäßige technische Kontrolle und Wartung durchzuführen.

Bestehen Prozessleitsysteme von Kommunen oder Verbänden mit mehreren Pegeln (u.a. Hochwasserrückhaltebecken-Pegel) besteht auch die Möglichkeit einer Übertragung im LILA-Format. Bitte beachten Sie dazu das Lastenheft des Regierungspräsidiums Stuttgart: „FLIWAS Flutinformations- und Warnsystem. Datenübertragung im LILA-Format“ sowie die LILA-Formatdefinition (<http://www.larsim.info/fileadmin/files/Dokumentation/LILA-KALA-Format.pdf>).

7 Technische Wartung

Auch im Routinebetrieb ist die regelmäßige Wartung und Kontrolle des Pegels durchzuführen. Empfohlen wird eine Routinekontrolle alle 2 Wochen. Hierbei ist in erster Linie darauf zu achten, dass Messwerte nicht durch äußere Einflüsse, wie Rückstau, Verkrautung oder Verschlammung beeinflusst werden. Mechanische Schäden sollten zügig behoben werden, sofern sie eine Beeinträchtigung der Messung darstellen.

Die wichtigsten Schritte bei jeder Routinekontrolle sind:

- Überprüfung der Pegellatte
 - Unbeschädigt? Fest montiert? Gut zugänglich und gut ablesbar, verunreinigt?
- Ablesung des Wasserstandes (Genauigkeit 1 cm) und Vergleich mit dem vom Datensammler angezeigten Messwert.
 - Falls eine Abweichung vorliegt kontrollieren Sie nochmals die Ablesung. Ist der Abstich-Messpunkt der Höheneinmessung korrekt? Sitzt die Pegellatte fest montiert? Kalibrieren Sie ggf. die Messsonde.
- Funktion der Messgeräte.
 - Stromversorgung ok? Messung funktioniert?
- Beobachten des maßgeblichen Gewässerabschnitts.
 - Rückstaueffekte durch Verkrautung oder Ablagerung?
 - Pflegemaßnahmen, Gehölzpflege, Mäharbeiten im Pegel-Umfeld nötig? Beseitigung von Ufervegetation, Wasserpflanzen, Ablagerungen.
 - Beschädigungen am Pegel?

Liegen Übertragungsprobleme vor, kann ein Router/Modem-Neustart häufig schon zur Lösung der Störung führen. Details zu Pegeleinrichtung und Wartungsmaßnahmen (mit Bezug auf Landespegel) finden Sie online in der Handlungsempfehlung der LUBW: [Pegelbetrieb und Unterhaltung](#).

8 Vorgehen bei Problemen

Bei der Messung, Datenübertragung- und Datenverarbeitung können Fehlfunktionen auftreten, die dazu führen, dass Daten nicht aktuell sind, ausfallen, unrealistisch hoch oder niedrig erscheinen, lückenhaft sind oder von Ausreißern behaftet sind. Die Ursachen können mechanische oder elektronische Störungen der Messsysteme, Übertragungsstörungen oder EDV-technische Probleme sein.

Wird vom Betreiber ein Problem erkannt sind von ihm folgende Schritte zu prüfen:

1. Technische Kontrolle: Treibgut, Verschlammung, Verkrautung, äußere Einflüsse beheben/in Erfahrung bringen, ggf. Router/Modem- oder Datenlogger-Reset an der Messeinrichtung bei fehlgeschlagener Datenübertragung.
2. Problem besteht fort: Hersteller kontaktieren.
3. Problem besteht fort: FLIWAS-Ansprechpartner kontaktieren: fliwas@kivbf.de oder **0721/9529-5190**. Ihr Ansprechpartner bei technischen Detail-Fragen oder bei der Einrichtung des Push-Betriebs ist Mario Vath.

Wird ein Problem bei einer Datenkontrolle von der HVZ oder KIVBF erkannt, so wird zunächst auf Fehlfunktion im HVZ-System geprüft. Können Probleme hier ausgeschlossen werden wird der Betreiber kontaktiert und dazu aufgefordert, die oben beschriebenen Maßnahmen durchzuführen.

9 Literatur

Für detailliertere Informationen zu Einrichtung und Wartung von Pegeln werden weiterführende Informationsangebote und Publikationen der LUBW empfohlen, die im Folgenden aufgelistet sind. Die Handlungsempfehlungen der LUBW wurden für den Betrieb von Landeseinrichtungen konzipiert, für die sehr hohe Qualitätsstandards verlangt werden.

LUBW (2007): Arbeitshilfe zur DIN 19700 für Hochwasserrückhaltebecken. Online unter:

http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/33880/arbeitshilfe_zur_din19700_hochwasserrueckhaltebecken.pdf?command=downloadContent&filename=arbeitshilfe_zur_din19700_hochwasserrueckhaltebecken.pdf (Aufruf: 21.02.2017)

LUBW (2014): Pegelbetrieb und Unterhaltung. Handlungsempfehlung Pegel- und Datendienst.

Online unter: http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/240048/pegelbetrieb_und_unterhaltung.pdf?command=downloadContent&filename=pegelbetrieb_und_unterhaltung.pdf (Aufruf: 21.02.2017)

LUBW (2015): Gestaltung von Pegelanlagen. Handlungsempfehlung Messwesen und Durchgängigkeit. Online unter: http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/253775/gestaltung_von_pegelanlagen.pdf?command=downloadContent&filename=gestaltung_von_pegelanlagen.pdf (Aufruf: 21.02.2017)

LUBW (2015): Gestaltung von Pegelanlagen. Handlungsempfehlung Messwesen und Durchgängigkeit. Online unter: http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/253775/gestaltung_von_pegelanlagen.pdf?command=downloadContent&filename=gestaltung_von_pegelanlagen.pdf (Aufruf: 21.02.2017)

LARSIM-Entwicklergemeinschaft LUBW, LfU BY, LfU RLP, HLNUG, BAFU (2017): Definition LILA- und KALA-Format. Listenformat für LARSIM und Kartenformat für LARSIM. Version 1.2.5. Online unter: <http://www.larsim.info/fileadmin/files/Dokumentation/LILA-KALA-Format.pdf> (Aufruf: 31.08.2017)

Copyright

Copyright 2017 ZV KIVBF. Alle Rechte vorbehalten.

Die KIVBF weist darauf hin, dass die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert bzw. ergänzt werden können.

Kontakt und Information

Fon 0721/9529-5190
fliwas@kivbf.de

infoportal.fliwas3.de
www.fliwas3.de

www.kivbf.de
www.hvz.baden-wuerttemberg.de