



Inbetriebnahme einer Pegelkompaktstation mit Richtfunksender als Redundanzstation auf Norderney

von Dipl.-Ing. Friedhelm Roeloffzen
und Techn. Ang. Michael Nicklau

Die Pegel des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden dienen der Erfassung von gewässerkundlichen Parametern an den Bundeswasserstraßen, um ihren ordnungsgemäßen Zustand für den Wasserabfluss und den Erhalt der Schifffahrt sicherzustellen, sowie der Versorgung der Meldedienste mit Informationen. Zu den hydrologischen Grunddaten gehören die Wasserstände, Wassermengen, meteorologischen Daten und Daten über die Gewässerbeschaffenheit und Morphologie.

Die Messung der Wasserstände an Pegeln dient sowohl der Gezeitenberechnung als auch der Erfassung und Dokumentation des vieljährigen Verhaltens der Gewässer. Sie liefern die Bemessungswerte für wasserbauliche Anlagen und für Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen an der Wasserstraße, die Grunddaten für wasserrechtliche Bescheide und die Eingangsdaten für hydrologische Modelle.

Die an den Pegeln gewonnenen Daten werden Nutzern sowohl innerhalb als auch außerhalb der WSV zur Verfügung gestellt. Zu den internen Verwendern der Pegel-daten gehören neben den Wasser- und Schifffahrtsämtern z. B. die Bundesanstalten für Wasserbau und Gewässerkunde, während Hafenbetreiber und Landesämter externe Nutzer sind. Einige Pegel der WSV sind darüber hinaus Bestandteil des deutschen gewässerkundlichen Messnetzes, welches im Wesentlichen von den Ländern betrieben und unterhalten wird. Ihre Daten gehen in die Aufzeichnungen des gewässerkundlichen Jahrbuches ein.

Durch die Ausdehnung des Pegelnetzes bis in die Nordsee (Abb. 1) und auf die Inseln Borkum, Norderney, Langeoog und Spiekeroog ist es möglich, das Einlaufen der Tidewelle und somit den Wasserstand an jedem Punkt des Ems-Ästuars und des Ostfriesischen Wattenmeeres infolge der Gezeiten und in Abhängigkeit vom Oberwasserzufluss vorherzusagen. Die aktuellen Wasserstände dort werden der Schifffahrt zur Verfügung gestellt, da aus ihnen die mögliche Abladetiefe der Schiffe folgt. Darüber hinaus lassen sich aus der statistischen Auswertung der Pegel-daten die Vorhersage von Hoch- und Niedrigwasser für die Schifffahrt ableiten, aus denen sich ebenfalls die Abladetiefe und Fahrtroute zwischen den Inseln und dem Festland bestimmt.



Abb. 1 Ostfriesland mit Norderney

Der Pegel auf Norderney, ein Pneumatikpegel der Pegelgruppe a, hat eine weitere sehr wichtige Aufgabe in der Hochwasser- und Sturmflutvorhersage.

Norderney gehört zu den Pegeln, die sehr wichtig sowohl für den Insel- und Küstenschutz als auch für die Gezeitenvorhersage (BSH) sind.

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde hat alternative Messverfahren zur Wasserstandsmessung getestet. Ziel dieser Untersuchungen war es, neue Messverfahren zu erkunden, die es gestatten, die Kosten für Bau, Betrieb und Unterhaltung von Pegelanlagen deutlich zu senken, ohne die in der WSV geltenden Anforderungen an Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit zu unterschreiten.

Durch diese Untersuchungen hat sich bei so genannten Radarpegeln ergeben, dass sie grundsätzlich die Messgenauigkeiten, die in der Pegelvorschrift gefordert werden, einhalten.

Bei Eisbedeckung allerdings nimmt die Genauigkeit stark ab. Zur Ergänzung wird von der Bundesanstalt für Gewässerkunde deshalb empfohlen, die Messstelle parallel mit Radar- und Einperlpegel auszurüsten, wodurch die Unsicherheiten des Radarsensors bei Eisbedeckung kompensiert werden können.



Abb. 2 Pneumatikpegel

Seit 1977 wurde auf Norderney ein oben erwähnter Pneumatikpegel im Alleinlauf betrieben. Da das Gerät nach fast 30 Jahren ausgefallen ist, sollten hier die neuen Geräte erstmalig kombiniert eingesetzt werden.

Dazu wurde der alte Pneumatikpegel durch einen neuen ersetzt (Abb. 2). Um zukünftig auch bei Geräteausfall auf verlässliche Wasserstandsdaten zugreifen zu können, wurde parallel eine wirtschaftliche Pegelkompaktstation mit Radarsensor zur Messwerterfassung aufgebaut. Sie steht etwa 500 m vom bisherigen Standort entfernt und wird dort für ein Jahr im Probetrieb gefahren, bevor endgültig entschieden wird, ob sie dort verbleiben wird.



Abb. 3 Kompaktstation

Die Kompaktstation (Abb. 3) ist mit einem Radarsensor zur berührungslosen Pegelmessung von Oberflächengewässern ausgestattet. Der eigens für die Hydrometrie entwickelte Sensor zeichnet sich durch eine einfache und kostengünstige Installationsmöglichkeit aus. Aufwändige und teure Bauwerke, wie Pegelhäuser mit Schwimmerschächten, sind nicht mehr notwendig.



Ein Radar-Signal, d. h. eine elektromagnetische Welle, wird über eine Antenne abgestrahlt, an der Wasserspiegeloberfläche reflektiert und nach einer Verzögerungszeit wieder empfangen. Über die Laufzeit der Welle lässt sich die Wasserspiegelhöhe errechnen.

Der Sensor sendet und empfängt Radarwellen mit einer max. Sendeleistung von < 25 mW im Frequenzbereich von ca. 26 GHz.

Die Übertragung der Messwerte ins Amt mittels Wasserstandsdatenfernübertragungssystem (WDFÜ) erfolgt am 500 m entfernten Standort des Pneumatikpegels.

Diese Distanz wird über eine Funkanlage (Rundstrahler, Reichweite ca. 2 km) überbrückt. Parallel dazu können die Messdaten auch über ein GSM-Modem mit der Software WISKI abgerufen werden, wodurch bei Ausfall des WDFÜ der Zugriff auf Pegeldaten gewährleistet ist. Dies ist ein wichtiger Aspekt hinsichtlich der Sicherheit bei der Hochwasser- und Sturmflutvorhersage.

Die Energieversorgung erfolgt netzunabhängig über Photovoltaik.

Durch Einbau eines neuen Einperlpegels (10.000 €) an seinem bisherigen Standort und dem zusätzlichen Bau dieser Kompaktstation mit Funkverbindung (10.000 €) konnte auf den teuren Neubau eines Pegels in Standardbauweise (250.000 €) verzichtet werden. Durch die erstmalig eingesetzte Funktechnik wurden zusätzlich Kosten in Höhe von 20.000 € für Tiefbauarbeiten quer durch den Fähr- und Molenbereich im Hafen Norderney vermieden. Dies war besonders wichtig unter dem Gesichtspunkt, dass der neue Standort sich nach einem Jahr Probetrieb auch als ungeeignet für die Redundanz zum Einperlpegel erweisen könnte.

Die praktischen Erfahrungen mit dieser Messstation bilden die Grundlage für die evtl. Beschaffung weiterer funkgestützter Radarpegel, besonders für das Ausbaumessnetz.

