

# Exakte lokale Niederschlagswerte per Internet als zukünftige Datenbasis für wasserwirtschaftliche Aufgaben

von Arthur Schubert

Zur Bemessung, Überwachung und Steuerung wasserwirtschaftlicher Einrichtungen z.B. in den Bereichen Stauraumbewirtschaftung oder Hochwasserschutz sind verlässliche Daten über vergangene und zu erwartende Niederschlagsereignisse von entscheidender Bedeutung. Dabei spielen aufgrund der zunehmenden konvektiven Starkregenereignisse (mehr Regen in kürzerer Zeit) vor Ort erfasste Daten eine immer wichtigere Rolle.

## Niederschlagsdaten als Basis wasserwirtschaftlicher Berechnungen

Hydraulische Bemessungen wasserwirtschaftlicher Anlagen werden nach wie vor mit Grunddaten entsprechender Regelwerke z. B. von der DWA vorgenommen. Basis dieser Bemessungen ist die Annahme von repräsentativen Niederschlagsmengen in Form von Modellregen und Regenserien, die aus statistischen Auswertungen jahrzehntelanger Niederschlagsreihen innerhalb des Bundesgebietes ermittelt werden. In den letzten Jahren haben sich allerdings regionale Niederschlagsereignisse ergeben, die in keiner Weise über die bisherigen Basismodelle der Regelwerke abgedeckt werden. Dadurch kommt es im Einzelfall viel häufiger zu Extremereignissen, als dies in den Berechnungen zur Herstellung und zum Betrieb der entsprechenden wasserwirtschaftlichen Anlagen angenommen wurde. Weiterhin sind die Fachingenieure daran interessiert, die bisherigen und noch zu erwartenden Veränderungen lokaler Wetterereignisse in den Bemessungen neuer Anlagen sowie in der Überwachung und Steuerung bestehender Anlagen z. B. für den Hochwasserschutz berücksichtigen zu können. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn von den lokalen Bereichen ausreichende und aussagefähige Niederschlagsdaten zur Verfügung stehen.

Die bisherige Möglichkeit der Beschaffung lokaler Niederschlagsdaten beschränkten sich im Wesentlichen auf ausgewählte meteorologische Stationen der führenden Wetterdienste Deutscher Wetterdienst und Meteomedia sowie auf lokal installierten Niederschlagsmess-einrichtungen, die im Betrieb von Anlagenbetreibern ausgewertet wurden. Bisherige Versuche, vereinzelt lokale Datenerfassungen über ein intelligentes Softwaresystem zu verbinden

um verlässliche Niederschlagsdaten zu ermitteln, führten nicht zum Ziel. Die Ursache liegt nicht in einer mangelnden Repräsentanz des Messnetzes sondern ausschließlich in der ungenügenden Vernetzung einzelner Datenerhebungen. Zusätzlich zu punktuell erhobenen Niederschlagsdaten, die nur bedingt für ein Einzugsgebiet aussagefähig sind, bietet HST Hydro-Systemtechnik in Kooperation mit Meteomedia neuerdings räumlich aufgenommene Niederschlagsdaten auf der Grundlage von Radarmessungen an. Meteomedia, die bundesweit durch die Präsentation der Wettervorhersagen auf dem Fernsehsender ARD bekannt geworden ist, verfügt über alle erforderlichen technischen Voraussetzungen, um entsprechende Berechnungen einer zuverlässigen Datengrundlage vorzunehmen. Die Verbindung beider Erhebungsverfahren und der Einsatz zuverlässiger Prognosemodelle ermöglichen präzise Vorhersagen für lokale Bereiche.

## Tausende Niederschlagsmess-einrichtungen bei Betreibern wasserwirtschaftlicher Aufgaben

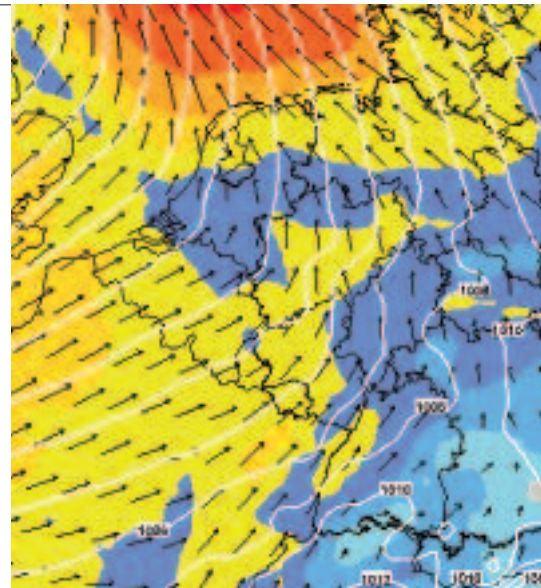
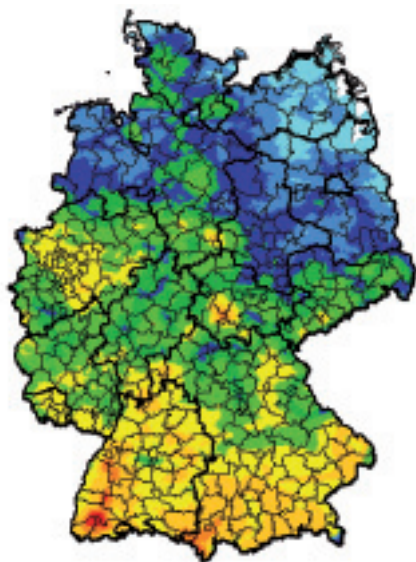
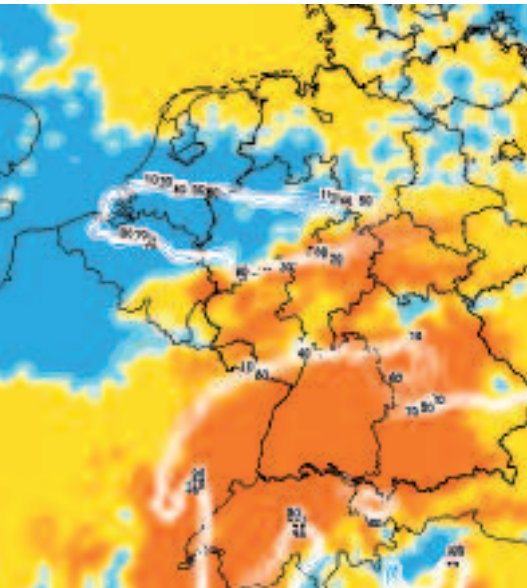
Gerade der Betrieb von Niederschlagsmess-einrichtungen, die z. B. auf dem Gelände von Kläranlagen, Regenbecken, Hochwasserschutz-einrichtungen oder Bauhöfen installiert sind, bieten bei optimaler Nutzung der Daten einen wertvollen Datenpool für die Erfüllung der beschriebenen Aufgaben an. Allerdings erfolgt bis dato nur äußerst selten ein Abgleich bzw. eine intensive Auswertung vorhandener lokaler Daten.

So bleiben viele wertvolle Niederschlagsdaten ungenutzt in den Archiven einzelner Betreiber liegen. Die Kombination der wasserwirtschaftlichen Kompetenz aus mehr als 200 installierten Niederschlagsmess-

einrichtungen und das informationstechnische Fachwissen von HST über deren Softwaresysteme bundesweit fast 1.000 Messeinrichtungen verwaltet werden, in Verbindung mit der Erfahrung von Meteomedia auf dem Gebiet der Wetterprognose ermöglicht ein speziell auf die Belange der Wasserwirtschaft ausgerichtetes Kooperationsportal. Dadurch können die Betreiber von den laufenden Unterhaltungskosten für bestehende Messeinrichtungen und Anschaffungskosten für zukünftige Messstellen entlastet werden. Sie bekommen im Gegenzug die erforderlichen lokalen Daten von HST Hydro-Systemtechnik per Internet zur Verfügung gestellt.

## Aktuelle und prognostizierte Niederschlagsdaten per Internet bis auf 1 km<sup>2</sup> genau

Das von der Meteoradar entwickelte Verfahren zur Niederschlagswertbestimmung durch Radaranalyse kombiniert mit der Integration lokaler Bodenmesswerte liefert eine zeitlich und räumlich hochaufgelöste Niederschlagsverteilung für das gesamte Bundesgebiet. Das in einer Auflösung von 1 km<sup>2</sup> vorliegende Bild der Niederschlagsverteilung wird im Rahmen eines Internetportals zur Verfügung gestellt. Im Weiteren erfolgt durch Meteomedia eine Vorhersage des Niederschlagsgeschehens, ebenfalls mit einer Auflösung von 1 km<sup>2</sup> und einer Vorhersagenreichweite von bis zu 72 Stunden. Die neue Datengrundlage bildet die Basis für den so genannten Virtuellen Regenschreiber, einem neuartigen Providing-Angebot, welches zusammen von HST Hydro-Systemtechnik und Meteomedia entwickelt wurde. Es besteht aus einer internetbasierten Softwarelösung sowie den Betrieb von lokalen Niederschlagsmess-einrichtungen mit dem Ergebnis einer kontinuierlichen und zeitnahen Verfügbarkeit der historischen, aktuellen und prog-



nostrierten Eingangsgröße Niederschlag. Kunden des Virtuellen Regenschreibers können somit per Internet sowohl vergangene und aktuelle Niederschlagsdaten ihres regionalen Bereiches als auch erforderliche Prognosewerte z. B. für die Beurteilung von Hochwassergefahrensituationen abrufen und verwenden.

#### **Integration von Niederschlagsvorhersagen in das Prozessleitsystem**

Die Anbindung real ermittelter Niederschlagswerte z. B. mittels des HST Tele-Matic-Controllers SMART-400 an ein Prozessleitsystem wie HydroDat® V8 ist eine bereits vielfach erprobte Methode zur Unterstützung der Prozesssteuerung mit aktuellen Niederschlagsdaten. Durch eine Anbindung des Virtuellen Regenschreibers wird die Aussagefähigkeit der bereits vorhandenen Prognoseoptionen des Prozessleitsystems über die einfache Berechnung einer Tendenz der Niederschlagssummen hinaus erweitert. Die komplexen und bereits in der Prognoseerstellung erprobten Verfahren von Meteomedia, die im Rahmen des Internetportals angewendet werden, bieten einen Vorhersagezeitraum von bis zu 72 Stunden. Die dynamische Erstellung der prognostizierten Werte gewährleistet die kontinuierliche Berücksichtigung des aktuellen Wettergeschehens. Zusätzlich garantiert die Verwendung einer offenen OPC-Schnittstelle die schnelle und einfache Anbindung der neuen Datengrundlage an alle am Markt verfügbaren, OPC-konformen Prozessleitsysteme.

Anschaffungs- und Betriebskosten eines Niederschlagsmessers, Bindung der Wahl des Standortes an topografische und verwaltungstechnische Gegebenheiten sowie die räumliche Entfernung zum eigentlichen Betrachtungsgebiet sind nur drei Faktoren, die eine zu geringe Verfügbarkeit von

Niederschlagsdaten verursachen. Der Virtuelle Regenschreiber bietet über ein grafisch aufgebautes Internetportal die freie Wahl des Betrachtungsgebietes bis auf 1 km<sup>2</sup> innerhalb der Grenzen der Bundesrepublik an und somit eine fundierte Datengrundlage für die relevanten Einzugsgebiete. Die Umsetzung der Datenbereitstellung in Form eines Internetportals stellt eine von Ort und Zeit unabhängige Verfügbarkeit bereit. Zusätzlich zur Visualisierung der Niederschlagswerte besteht die Möglichkeit des Exports der Daten, die weiteren Auswertungen unterzogen werden können.

#### **Zuverlässige und in der Praxis erprobte Alarmierung**

Die lückenlose Überwachung der Prozesszustände und die daraus abgeleitete Alar-

mierung bilden die Grundlage eines modernen Prozessleitsystems mit der ein sicherer Betrieb wasserwirtschaftlicher Anlagen garantiert wird. Mit dem Einsatz des zuverlässigen und in der Praxis bereits erprobten Alarmserver des Prozessleitsystems HydroDat® V8 als Grundlage für die Alarmfunktion des Internetportals erhält der Benutzer die volle Funktionalität der Alarmlösung ohne die Anschaffung notwendiger Software- und Hardwareinfrastruktur. Die freie Konfigurierbarkeit der Grenzwerte und die Möglichkeit der Erstellung eines Benachrichtigungsplans in Abhängigkeit der Benutzeranzahl und der Benachrichtigungsreihenfolge stellt eine ausgereifte Verwaltungsfunktion bereit und wird mit der Wahl der Weiterleitung der Benachrichtigung per Mail, SMS oder Fax komplettiert.

Information:

#### **Wie funktioniert eigentlich die Radarmessung?**

Die Nutzung der Fernerkundungstechnik in der Meteorologie umfasst im Wesentlichen den Einsatz von Wettersatelliten und Wetterradarsystemen, mit deren Hilfe Aussagen über die Wolkengattung und ihre Verteilung sowie Niederschlagsverteilung und Windinformationen getroffen werden können. Die für die Belange der Wasserwirtschaft einsetzbaren Verfahren stellen somit die Wetterradarsysteme dar, aus deren Messwerte Niederschlagsmengen abgeleitet werden.

Die Messung des Niederschlags mittels Radar basiert auf der Erfassung der Reflektivität des fallenden Niederschlags. Dabei sendet das Radargerät elektromagnetische Wellen aus, die an den Hydrometeoren gestreut werden und ermittelt über den reflektierten Anteil der Energie die Entfernung und Position der Niederschlagspartikel. Aus den empfangenen Signalen wird ein Reflektivitätsfaktor Z ermittelt, der ein Maß für die Größe und Anzahl der Hydrometeore darstellt und in Beziehung zur Niederschlagsintensität R gesetzt werden kann. Mit Hilfe der Z-R-Beziehung, die auf empirischen Beobachtungen basiert kann die Niederschlagshöhe direkt bestimmt werden.