

WasserZeichen

Magazin für nachhaltige Wasserversorgung

Sommer 2023



Trinkwasserversorgung braucht
besseren Gewässerschutz

Physik im Alltag –
Optimierung der
Pumpenauslegung

Nachhaltigkeitsaward
für Zustandsbewertung
von Hessenwasser

Grundwasserstände –
Entwicklung im hydrologischen
Winterhalbjahr

4 WISSENSWERTES AUS UNTERNEHMEN UND REGION

6 ZUSTANDBEWERTUNG ALS DIENSTLEISTUNG

7 AKTUELLER STAND ZUR NEUEN RIEDLEITUNG

8 PUMPENAUSLEGUNG: PHYSIK IM ALLTAG
Ganzheitliche Betrachtung der Pumpwerke sorgt für mehr Effizienz

12 GEWÄSSERSCHUTZ IN DER LANDWIRTSCHAFT
Zukunftsplan für eine sichere und wirtschaftliche Trinkwasserversorgung

15 INTERVIEW MIT SEBASTIAN EXNER VOM LDEW
Durch Spurenstoffe verursachte Kosten gerechter umlegen mit dem Fondsmodell

17 VORAUSSCHAUEND GEPLANT
Die vierte Reinigungsstufe der Kläranlage in Mörfelden-Walldorf

18 FORSCHUNGSPROJEKT ZUR GRUNDWASSERSICHERUNG
Lösungskonzepte für ein nachhaltiges, flexibles Wassermanagement in der Rhein-Main-Region

19 NEUE TRINKWASSERVERORDNUNG
Hessenwasser informiert bei „Trinkwasser im Gespräch“

20 DAS HYDROLOGISCHE WINTERHALBJAHR 22/23
Entwicklungen der Grundwasserstände

23 WEITERENTWICKLUNG VON TECHNIKEN DER KÜNSTLICHEN GRUNDWASSERANREICHERUNG
Über das Projekt Managed Aquifer Recharge Solutions Training Network

26 VORBEREITET AUF DEN NOTFALL
Krisenmanagement bei Hessenwasser



Helmut Richter, Leiter der Abteilung Planung und Bau, über Ansatzpunkte bei einer Neuauslegung von Pumpenanlagen.



Wie Kooperationen und Runde Tische den Schadstoffeintrag bei land- und forstwirtschaftlichen Flächen minimieren können.

Kläranlage Mörfelden-Walldorf erhält eine vierte Reinigungsstufe.



Seit einigen Jahren gab es in Südhessen endlich wieder flächendeckend überdurchschnittliche Niederschläge.



Künstliche Grundwasseranreicherung als zukunftsweisendes Wassermanagementkonzept.



Krisenmanagement: Wie sich Hessenwasser auf unterschiedliche Szenarien vorbereitet.

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

eine nachhaltige und sichere Trinkwasserversorgung braucht vorsorgenden Gewässerschutz. Wir müssen verhindern, dass weiterhin menschengemachte Chemikalien, anthropogene Spurenstoffe, ungehindert in unsere Gewässer und unser Grundwasser gelangen. Die Diskussion, wie dies gelingen kann und wie die Erzeuger dieser Spurenstoffe in die Verantwortung genommen werden können, ist in Politik und Gesellschaft angekommen.



Der BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) setzt sich seit Jahren für eine Fondslösung zur Vermeidung von Spurenstoffen ein. Ein Modell, das sowohl die Übernahme erhöhter Aufbereitungskosten nach dem Verursacherprinzip vorsieht als auch deutliche Anreize schafft, unerwünschte Spurenstoffe zu minimieren. Wie das Modell Hersteller in die Pflicht nehmen will, erläutert Sebastian Exner, der stellvertretende Geschäftsführer des Landesverbands LDEW, in dieser Ausgabe. Passend zum Thema stellt der Stadtverordnetenvorsteher und frühere Erste Stadtrat von Mörfelden-Walldorf, Franz Urhahn, in einem Gastbeitrag die sanierte Kläranlage mit neuer vierter Reinigungsstufe vor. Außerdem berichtet der Abteilungsleiter Ressourcenschutz bei Hessenwasser, Arnd Allendorf, über die Erfolge von Kooperationen mit der Landwirtschaft.

Eine tolle Bestätigung unserer Arbeit ist die Auszeichnung mit dem ZfK-Nachhaltigkeitsaward in Gold für unsere Zustandsbewertungssystematik, die wir auch anderen Wasserversorgungsunternehmen als Dienstleistung anbieten, ebenso wie unsere Expertise bei der optimalen Pumpenauslegung.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre

K. Klak-Jehner

Leitung Öffentlichkeitsarbeit

Herausgeber: Hessenwasser GmbH & Co. KG · Taunusstraße 100 · 64521 Groß-Gerau/Dornheim · Tel.: 069 25490-0 · www.hessenwasser.de

Redaktion: Karina Klock-Geßner; Dr. Hubert Schreiber (v. i. S. d. P.); Dörte und Ralf Dunker (Press'n'Relations II GmbH · 81241 München)

Druck: Druckerei Lokay e.K. · Reinheim

Layout: Saskia Burghardt · www.burghardt-grafik.de · Hochheim am Main

Alle Inhalte dieses Magazins, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht anders gekennzeichnet, bei der Hessenwasser GmbH & Co. KG. Wenn Sie Inhalte dieses Magazins, insbesondere Texte, Textteile, Bildmaterial bzw. Grafiken, verwenden möchten, bedarf es der vorherigen Zustimmung. Wenden Sie sich bitte an den Herausgeber.



www.blauer-engel.de/uz195
Dieses Druckzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet



Bildnachweis
Titel: © Ilesniewski / Adobe Stock



Durch den stetigen Ausbau der Strom-Eigenerzeugung verkleinert Hessenwasser den CO₂-Fußabdruck bei der Wassergewinnung und -aufbereitung.

AUSBAU DER EIGENERZEUGUNG VON ENERGIE MIT PHOTOVOLTAIK

Ein wichtiges Standbein der Dekarbonisierungsstrategie von Hessenwasser ist der Ausbau der Eigenerzeugung regenerativer Energie. Im Jahr 2022 haben wir mit zwei Photovoltaikanlagen und einer Wasserkraftanlage insgesamt rund 534 MWh regenerative Energie erzeugt. Schon bald wird auf dem Wasserwerk Pfungstadt eine weitere PV-Anlage in Be-

trieb gehen, die auf einer Fläche von rund 293 Quadratmetern eine nominale Leistung von knapp 61 kW_p erzeugt. Es folgen Einheiten auf der Druckerhöhungsanlage Haßloch und unserem neuen Wasserwerk Allmendfeld. Weitere Standorte sind in Planung. —

AUSGEZEICHNETE NACHHALTIGKEIT UND BONITÄT



Renate Pröckl (Abteilungsleitung Finanz- und Rechnungswesen, links) und Peter Stiens (Bereichsleitung Wirtschaft, rechts) von Hessenwasser bekommen von Patrick Layh (Creditreform Langenfeld) das „CrefoZert“ überreicht, welches eine außergewöhnlich gute Bonität bescheinigt.

Wie nachhaltig und solide Hessenwasser wirtschaftet, wurde von zwei verschiedenen Institutionen festgestellt: Die eine ist die Creditreform Langenfeld KG, welche uns das Bonitätszertifikat verliehen hat. Dieses Zertifikat würdigt eine außergewöhnlich gute Zahlungsfähigkeit, die nur zwei Prozent aller deutschen Firmen vorweisen können, und zeichnet Hessenwasser somit als ein finanziell stabiles Unternehmen aus. Zugleich ist das „CrefoZert“ ein Hinweis auf eine positive Prognose für die Zukunft.

Dass Hessenwasser stets mit dem Blick in die Zukunft agiert, belegt auch eine Anerkennung durch die Deutsche Bank. Diese kann im Rahmen ihres Sustainable Finance Frameworks, beispielsweise basierend auf einem Firmenprofil, als nachhaltig einstufen. Hessenwasser wurde erfreulicherweise im Jahr 2022 nach diesen Kriterien als geeignet beurteilt. Diese Einschätzung wird in regelmäßigen Abständen neu bewertet. —

HESSENWASSER ALS AUSSTELLER BEIM BRANCHEN-TREFFEN DER WASSERWIRTSCHAFT IN HOF

Am 26. und 27. April 2023 fand der DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches)-Wassertreff in Hof statt. Der Wassertreff gilt als überregionale Leitveranstaltung in den Bereichen Trinkwassergewinnung und Qualitätsmanagement für Mitteldeutschland und Bayern.

Hessenwasser war als Aussteller an der begleitenden Fachausstellung vor Ort und stellte die Zustandsbewertung von Wasserversorgungsanlagen und Labordienstleistungen vor. Die praxisorientierte Bewertung aller Anlagen bietet eine wichtige Entscheidungsgrundlage für eine gezielte Investitionsplanung. In einer zusammenfassenden Darstellung wird über ein Ampelschema schnell ersichtlich, wo Handlungsbedarf besteht. Die zugrunde liegende ausführliche Schwachstellenanalyse zeigt detailliert Mängel und Schäden auf und konkretisiert die Handlungsbedarfe. —

INTERNATIONALER BESUCH IM WASSERWERK GOLDSTEIN

Studierende aus Italien, den Niederlanden, Dänemark, Polen und Lettland haben im Rahmen einer internationalen Woche der Frankfurt University of Applied Sciences das Wasserwerk Goldstein im Frankfurter Stadtwald besichtigt. Unter Leitung von Prof. Christian Hähnlein haben sie sich über die Trinkwasserversorgung von Frankfurt am Main informiert. Martina Steinbach, Abteilungsleiterin Wassergüte, hat einen einführenden Vortrag gehalten, anschließend hat Wassermeister Nicolaus Steinbach die Gruppe durch das Wasserwerk geführt. Hessenwasser bietet für vielfältige Maßnahmen der Schul- und Studierendenbildung Einblicke in die Praxis. —

40. TREFFEN DES ARBEITSKREISES ENERGIE + WASSER

Der Arbeitskreis Energie + Wasser des Internationalen Controller Vereins (ICV) traf sich Ende letzten Jahres zum 40. Mal. Timo Breuer, Sachgebietsleitung Projektcontrolling bei Hessenwasser, empfing die Stadtwerke-Controller aus Deutschland im Brauchwasserwerk Biebesheim am Rhein. Ein Besuch im Wasserwerk bot den Gästen Einblicke in die Wasserversorgung in der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main. Zu den Gesprächsthemen gehörten unter anderem die Herausforderung der Wasserversorgung, die Business-Intelligence-Nutzung, Einblicke in die SAP-S4-Einführung bei Energieversorgern sowie das Start-up-Controlling. —



Mehr Infos zu den Tagen der Industriekultur

Tage der Industriekultur im Wasserwerk Goldstein

01. September 2023 von 10-16 Uhr

Im Wasserwerk Goldstein können sich interessierte Bürgerinnen und Bürger am Freitag, den 01. September darüber informieren, woher ein wesentlicher Teil des Frankfurter Trinkwassers kommt. Der Frankfurter Stadtwald ist ein wichtiger Wasserspeicher, seit 1888 wird im Wasserwerk Goldstein Grundwasser gefördert und für die Trinkwasserversorgung aufbereitet.

Das Wasserwerk liegt einen kleinen Spaziergang entfernt von der Haltestelle »Frankfurt am Main Stadion«. Von dort ist eine Ausschilderung angebracht. Für das leibliche Wohl ist auch gesorgt.

➔ **STÜNDLICHE FÜHRUNGEN** im Wasserwerk Goldstein
1. September von 10-16 Uhr
Mit Voranmeldung: veranstaltung@hessenwasser.de

Zustandsbewertung als Dienstleistung

Hessenwasser-System hilft Wasserversorgern, Schwachstellen in ihrer Infrastruktur zu erkennen sowie Investitionen zu priorisieren und nachhaltig anzugehen

Hessenwasser hat ein System zur Bewertung von Wasser-Infrastrukturen entwickelt, das einen Überblick über den Zustand von Bauwerken, Anlagen und Komponenten gibt – vom einzelnen Schachtbauwerk bis zum Wasserwerk. Nachdem sich die Methodik hausintern bewährt hat, bietet Hessenwasser die systematische Zustandsbewertung von Assets seit 2019 auch als Dienstleistung an.

Kleines Investment – große Wirkung

Mittlerweile wurden bereits Hunderte von Wasserversorgungsanlagen in vier

Bundesländern mit der Systematik bewertet. Der Service ist eine kleine Investition mit nachhaltiger Wirkung. Die Komplettbewertung der Wasser-Infrastruktur eines Stadtwerks zum Beispiel dauert nur wenige Tage, kann aber zu einer Verlängerung der Anlagenutzungsdauer um Jahrzehnte führen. Bei der „Zustandsbewertung nach Hessenwasser“ werden die Schwachstellen systematisch erfasst und die Zustände von Komponenten sowie ganzen Anlagen in Form einer Noten- und Ampelsystematik aufgezeigt. Dies gibt Betreibern klare Hinweise auf den Sanierungsbedarf und erleichtert das Priorisieren von Investitionen. Die Bewertung hilft außerdem, Folgerisiken zu erkennen. Einzelschäden lassen sich rechtzeitig angehen, bevor sie Schäden an anderen Komponenten oder etwa am Bauwerk nach sich ziehen.

Nutzungsdauer von Anlagen verlängern

Durch die innovative Bewertungssystematik werden Schwachstellen in der Trinkwasser-Infrastruktur systematisch erfasst und Handlungsempfehlungen erstellt. So kann die Nutzungsdauer von Anlagen und Komponenten oft um Jahrzehnte verlängert werden – und dies bei einem geringeren Energie-, Ressourcen- und Budgeteinsatz im Vergleich zu Neubauten. Hessenwasser hat mit vielen Sanierungsprojekten demonstriert, dass sich dieser Ansatz lohnt. Unter anderem wurden zahlreiche Wasserbehälter im Rhein-Main-Gebiet kosteneffizient saniert und für künftige Jahrzehnte ertüchtigt (siehe Bild).

Know-how-Transfer inklusive

Die Zustandsbewertung hat nicht nur einen aussagekräftigen, übersichtlichen Report mit Ampelsystematik sowie einen analysefähigen Datenbestand zum Ergebnis – im Zuge der Dienstleistung profitieren Auftraggeber auch von einem Wissens-transfer und können die Ergebnisse und Erkenntnisse für das Technische Sicherheitsmanagement und das künftig nötige Risikomanagement im Rahmen der neuen Trinkwasserverordnung nutzen.

Ausführlichere Informationen finden Sie in unserem Flyer Zustandsbewertung von Wasserversorgungsanlagen

[Ausführlichere Informationen finden Sie in unserem Flyer Zustandsbewertung von Wasserversorgungsanlagen](#)

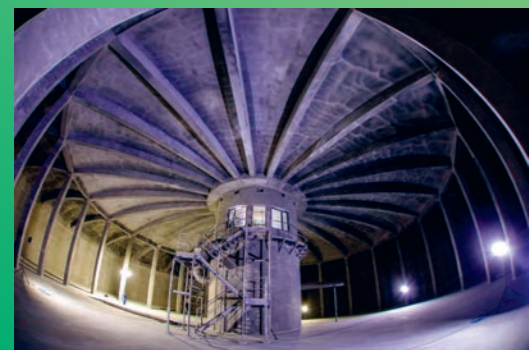
[Ausführlichere Informationen finden Sie in unserem Flyer Zustandsbewertung von Wasserversorgungsanlagen](#)

ZUSTANDBEWERTUNGSSYSTEMATIK MIT ZfK-NACHHALTIGKEITSAWARD AUSGEZEICHNET

Hessenwasser wurde für ihre selbst entwickelte Bewertungssystematik der ZfK-NachhaltigkeitsAWARD 2023 Gold in der Kategorie Wasser/Abwasser verliehen. Die innovative Bewertungssystematik führt zur Beseitigung von Mängeln und Schwachstellen an Wasserinfrastrukturen mit möglichst geringem Ressourcenaufwand. „Das ist ein äußerst überzeugendes Beispiel dafür, wie die Trinkwasserversorgung in Deutschland weiterhin gut und nachhaltig aufgestellt bleibt“, so Dorothea Voss, Vorständin bei der Emschergenossenschaft/Lippeverband, in ihrer Laudatio. Der NachhaltigkeitsAWARD wird jährlich in verschiedenen Kategorien durch die Leserschaft und die Redaktion der ZfK-Zeitung für kommunale Wirtschaft verliehen.



Dominik Nottarp-Heim, Abteilungsleitung Asset-Management (Mitte), und Martin Friedmann, Leitung Stabsstelle Strategische Projektkoordinierung (rechts) nehmen den ZfK-NachhaltigkeitsAWARD von der Moderatorin und Journalistin Janine Steeger entgegen.



Nach einer Hessenwasser-Zustandsbewertung erfolgreich saniert: der Trinkwasserbehälter Haßloch.

Aktueller Stand zur Neuen Riedleitung

Abschnitt Mitte von Riedstadt-Wolfskehlen bis Rüsselsheim-Haßloch

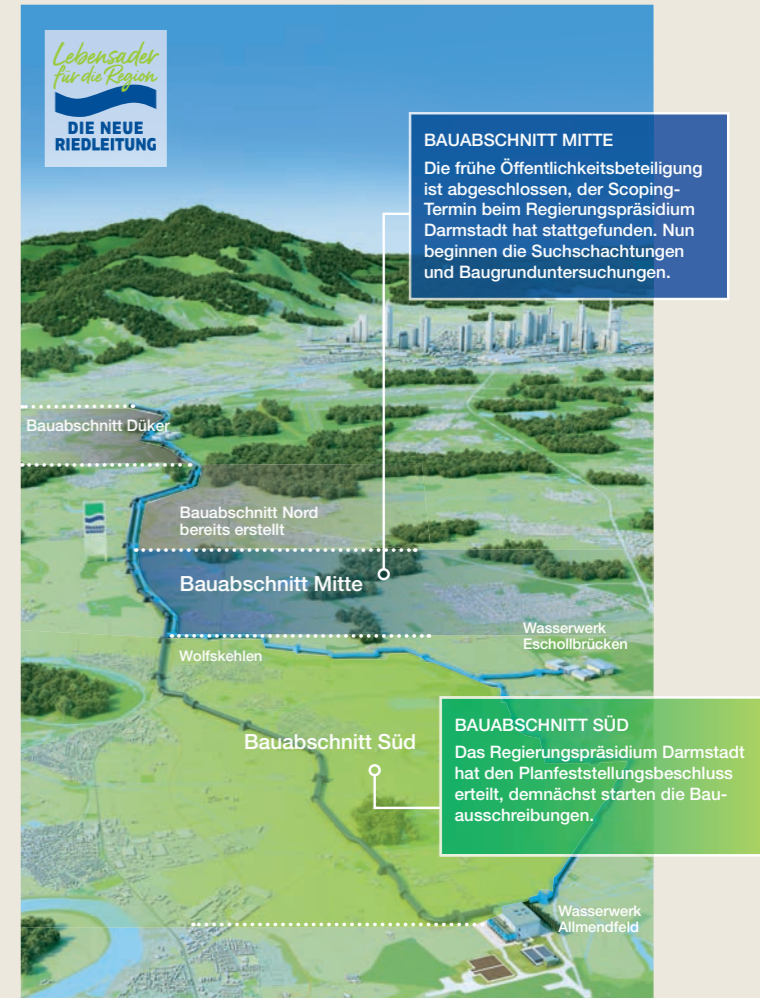
Für den mittleren Abschnitt von Riedstadt-Wolfskehlen bis Rüsselsheim-Haßloch hat Hessenwasser Ende vergangenen Jahres alle Interessierten im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 25 Hessisches Verwaltungsverfahrensgesetz (HVvVfG) eingeladen, sich mit ihren Überlegungen an der weiteren Planung zu beteiligen. Dies war persönlich an Infoständen in Groß-Gerau und Dornheim möglich sowie über eine Online-Beteiligungsplattform. Grundlage war der Planungsentwurf der technisch und umweltfachlich besten Trassenvariante als Ergebnis einer Machbarkeitsstudie.

Das Angebot zur Beteiligung wurde rege genutzt, die Hinweise und Anregungen zur Optimierung der geplanten Trasse für diesen Abschnitt liegen als Ergebnisbericht vor. Dieser wurde, als Bestandteil der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung, an das Regierungspräsidium (RP) Darmstadt als zuständige Behörde sowie an die Beteiligten übersendet. In der weiteren Planung ist zu prüfen, ob die Trasse für den mittleren Abschnitt parallel zur geplanten Ortsumgehung Dornheim geführt werden kann.

Im März dieses Jahres fand der sogenannte „Scoping-Termin“ – ein Abstimmungstermin – beim RP Darmstadt statt, um Umfang und Art der Planungsunterlagen zu erörtern. Ab Ende August werden Suchschachtungen und Baugrunduntersuchungen durchgeführt, die der technischen und umweltfachlichen Planung sowie der Verortung der bestehenden Riedleitung dienen. Die neue Leitung kann im mittleren Abschnitt weitgehend parallel zur Bestandsleitung verlegt werden, wodurch die Flächeninanspruchnahme minimiert wird. Der Grundstein ist gelegt, um im nächsten Jahr die Planfeststellungsunterlagen für diesen Abschnitt beim RP Darmstadt einzureichen.

Abschnitt Süd vom Wasserwerk Allmendfeld bis Riedstadt-Wolfskehlen

Aktuell laufen für diesen Abschnitt die Vorbereitungen für die Bauausschreibungen, nachdem das RP Darmstadt Ende vergangenen Jahres den Planfeststellungsbeschluss für den redundanten Ausbau der Riedleitung vom Wasserwerk Allmendfeld in Gernsheim bis Riedstadt-Wolfskehlen an Hessenwasser übergeben hat. Im Laufe des Jahres soll die Bauausschreibung veröffentlicht werden, um Fachfirmen für den Bau der Neuen Riedleitung im südlichen Abschnitt zu finden. Parallel laufen, wie es bei Infrastrukturmaßnahmen dieser Größe üblich ist, die Detailabstimmungen mit den betroffenen Grundstückseigentümern und Bewirtschaftern, um die Nutzung der Grundstücke zu vereinbaren.



Weitere Informationen zum Ergebnisbericht der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung



Projekt Neue Riedleitung



Der Abschnitt umfasst eine 17 Kilometer lange Hauptleitung mit einem Durchmesser von einem Meter sowie eine 1,5 Kilometer lange Anschlussleitung an das Wasserwerk Eschollbrücken. Mit dem redundanten Ausbau wird die Versorgungssicherheit erhöht; der Anschluss an das Wasserwerk in Eschollbrücken stärkt den Leitungsverbund im Raum Darmstadt sowie in den umliegenden Kommunen im Hessischen Ried. Als Teil der nationalen Wasserstrategie sieht das Bundesumweltministerium den Bau von Fernleitungen und Verbundnetzen als wichtige Strategie, um regionale und saisonale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit auszugleichen.

Pumpenauslegung: Physik im Alltag

Ganzheitliche Betrachtung der Pumpwerke sorgt für mehr Effizienz in der Wasserversorgung

Helmut Richter, Leiter der Abteilung Planung und Bau:
„Wenn wir eine große neue Pumpe planen, schauen wir über den Tellerrand hinaus und suchen nach Sparpotenzialen in der gesamten Anlage. Oft ergibt sich durch Maßnahmen in der Anlage ein anderes Anforderungsprofil für die Pumpe und wir können noch mehr Strom sparen.“



Ein Großteil der Energieeinsparungen bei Hessenwasser geht auf den Ersatz alter Pumpen durch neue und effizientere Aggregate zurück, denn Pumpen sind die mit Abstand größten Stromverbraucher. Bei solchen Projekten, wo es um größere Maschinen geht, werden aber nicht einfach alte Pumpen 1:1 gegen neue getauscht. Vielmehr wird die gesamte Anlage analysiert, es werden eine Anlagenkennlinie und ein Lastprofil erstellt und die Pumpe auf Basis dieser Daten von Grund auf neu ausgelegt. Die jüngste Aufstellung neuer Pumpen fand kürzlich im Wasserwerk Allmendfeld statt.

Neu investieren, neu konzipieren

Helmut Richter, Leiter der Abteilung Planung und Bau, nennt den Grund für die neue Analyse und Bewertung: „In der Vergangenheit geschah die Auslegung oft nach anderen Kriterien, als wir sie heute anwenden. Auch wenn heutige Pumpen dank des technischen Fortschritts mit deutlich höherem Wirkungsgrad arbeiten – würden wir die alten Eckdaten bei der Beschaffung einer neuen Pumpe als Basis nehmen, wäre das verschenktes Potenzial.“ Der Grund: Früher wurden Pumpen oft anhand der Maximalanforderungen ausgewählt, das Teillastverhalten hat kaum eine Rolle gespielt.

Wie viel Potenzial eine komplett neue Planung eröffnet, erklärt er regelmäßig in seinen Vorträgen und Schulungen und gewinnt so die Neugier des Publikums. Folgendes Beispiel zieht er zur Veranschaulichung gerne heran: Ein Ersatz einer Anlage bei identischer Auslegung hätte einen Zuwachs des Nettowirkungsgrades von 35 auf 50 % bewirkt. Aber durch eine Neubewertung der tatsächlichen Anforderungen und Einbeziehen der häufigsten Betriebsweisen bzw. präzise Prognosen ließ sich die durchschnittliche Nutzleistung bei diesem Anlagenbeispiel auf 85 % erhöhen.

$$\text{Leistung } P \text{ [kW]} = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/h]} \times H \text{ [m]}}{367 \times \eta \text{ [ges]}}$$

Formel gilt für Dichte von 1 kg/dm³

Aus dem Durchfluss (Q) und der Förderhöhe (H) sowie dem Wirkungsgrad (η) ergibt sich der Leistungsbedarf (P) einer Pumpe. Um diesen zu minimieren, müssen wir demzufolge Q und H minimieren und/oder η maximieren.

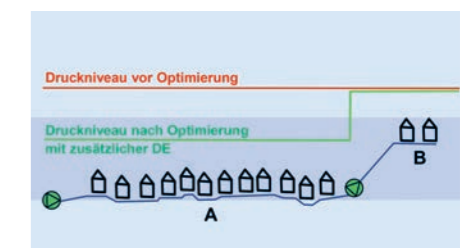
„Out of the box“ denken

Bei einer Neuauslegung liegen die Ansatzpunkte zur Optimierung nicht nur bei der Pumpe selbst; auch die sie umgebende Anlage und das zugehörige Rohrnetz bieten oft Verbesserungsmöglichkeiten, erklärt Richter. „Im Grunde geht es uns darum, die pas-

sende Pumpe für eine Fördermenge und Förderhöhe zu finden. Gelingt es uns, einen oder beide dieser Werte zu senken, reduziert dies den Leistungs- und Strombedarf der Pumpe.“ Um dieses Potenzial aufzuspüren, fassen die Mitarbeitenden der Abteilung Planung und Bau die ganze Anlage ins Auge und prüfen die Möglichkeit von Verbesserungen.

Ein Beispiel: Versorgt eine Pumpe zwei Orte, die Stadt A und die kleinere Gemeinde B, wobei für A ein geografischer Höhenunterschied von 25 m und für B 50 m zu überwinden sind, müsste diese Pumpe für den geografischen Höhenunterschied von 50 m ausgelegt werden. Die bessere Option ist, zwei Pumpen einzusetzen. Die erste hebt die Wassermenge für A und B auf das Level von A, muss daher nur für 25 m Höhenunterschied ausgelegt werden (und benötigt nur etwa die halbe Leistung). Den Teilstrom, der zu Ort B fließt, hebt dann eine zweite, kleinere Pumpe um die weiteren 25 m an. „Bei dem Forschungsprojekt ENERWA hat sich gezeigt, dass sich auf diese Weise Energiesparpotenziale bis zu 68 Prozent ergeben können“, betont der Abteilungsleiter.

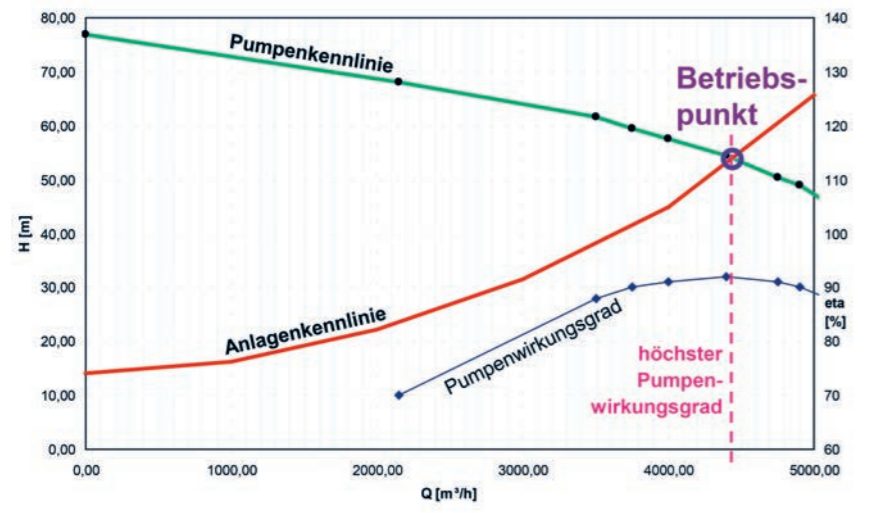
Folgende Skizze erläutert dies anschaulich:



Weitere Stellschrauben für mehr Energieeffizienz

Weitere Optimierungsmöglichkeiten bieten die Verrohrung und Armaturen im Pumpenhaus und die angeschlossenen Leitungen. Zu enge Querschnitte oder ungünstige, Verwirbelungen verursachende Krümmungen setzen dem Wasser einen höheren Widerstand entgegen. „Eine Pumpe muss ja nicht nur Druck aufbauen, um das Wasser auf eine geodätische Höhe zu heben, sondern der Druck muss auch genügen, um den Widerstand des Netzes zu überwin- →

ANLAGENKENNLINIE, PUMPENKENNLINIE UND BETRIEBSPUNKT



Bei der Auslegung einer Pumpe geht es darum, die Anforderungen im Betrieb mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad zu erfüllen. Hier vereinfacht dargestellt der „Sweet Spot“ für einen bestimmten Einsatzfall.



Blick ins Wasserwerk Allmendfeld mit neuer Pumpe.

den“, erklärt Diplom-Ingenieur Richter. Da dieser Widerstand mit wachsendem Volumenstrom in quadratischer Abhängigkeit schnell steigt, lohnt es sich, vor der Pumpenauslegung genau über diese Randbedingungen nachzudenken.

Von Kennlinien und Bezugspunkten

Doch wie erfolgt anschließend die Planung der Pumpe? Sobald die durch Geografie, Leitungsdaten, untere und

obere Niveaus der Wasserbehälter sowie Wasserbedarfe und vieles mehr vorgegebenen Rahmenbedingungen feststehen, kann die Abteilung Planung und Bau hieraus ein sogenanntes Anlagenkennfeld erstellen. Dies ist sozusagen ein grafisches Abbild aller denkbaren Lastsituationen.

Der Einfachheit halber gehen wir im Folgenden davon aus, es gebe eine konstante Nutzung, also statt eines Feldes nur eine einzige Anlagenkennlinie (siehe Grafik). Diese schneidet sich mit

der Kennlinie einer passenden Pumpe im Betriebspunkt. Das Ziel ist nun, dass die Pumpe an diesem Betriebspunkt den besten Wirkungsgrad hat. „Leider ergibt sich in der Realität aber nicht immer dieser eine Betriebspunkt, nach dem wir optimieren könnten. Im Laufe des Betriebs über Zeiträume haben wir es mit sehr unterschiedlichen Lastsituationen zu tun, denen wir gerecht werden müssen“, erklärt der Ingenieur.

... und eine Portion Statistik dazu

Die Kunst besteht nun darin, die häufigsten Lastsituationen möglichst bei höchsten Wirkungsgraden abzudecken. Daher sind Anlagenmesswerte über ein Jahr oder mehr optimal als Grundlage für die Auslegung. „Dann wissen wir, welche Betriebsfälle am meisten auftreten, und können dies in Form eines Lastprofils bei der Planung einbeziehen.“

Um auch abseits der häufigsten Betriebspunkte einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen, stehen verschiedene Möglichkeiten offen. Unter anderem lässt sich mithilfe von Frequenzumformern die Drehzahl der Pumpe beeinflussen; eine andere Option ist, mehrere Pumpen (ggf. auch mit einer Drehzahlregelung) parallel aufzubauen und je nach Lastsituation zu- bzw. abzuschalten. Umgekehrt lässt sich die Anlagenkennlinie der Pumpenkennlinie anpassen, etwa durch Drosselung oder die Rückführung eines Teilstroms in die Saugleitung der Pumpe. Dies ist jedoch energetisch ungünstig und sollte nur in sehr seltenen Fällen vorkommen. „Auch eine drehzahlgeregelte Anlage ist nicht immer der Weisheit letzte Schluss. Im letzten Kundenprojekt hatten wir dadurch sogar einen Energiemehrverbrauch. Wir haben uns dann für ein Pumpenkonzept mit fester Drehzahl entschieden“, erläutert Richter.

Eine weitsichtige Regelung kann dazu beitragen, besonders ungünstige Betriebspunkte zu vermeiden. Ein Beispiel wäre, bei geringeren Verbräuchen im Winter die Wasserbehälter nicht komplett zu befüllen, was den zu überwindenden geodätischen Höhenunterschied verringert.

Von der Ausschreibung ...

Steht das Pumpen-Anforderungsprofil fest, geht das Hessenwasser-Team im Rahmen einer Ausschreibung auf die Suche nach passenden Angeboten am Markt und trifft im Anschluss eine Vorauswahl. „Wir rechnen dann die verschiedenen Varianten durch und suchen das Pumpenangebot, das mit dem geringsten Energieverbrauch unsere Anforderungen erfüllt“, sagt Richter. Selbstverständlich fließen auch Kriterien wie Wirtschaftlichkeit, Wartungskosten etc. in die Bewertung ein, fügt er hinzu. „Auch die Ausführung ist wichtig, zum Beispiel die Qualität der Materialien. Denn bei uns kommen Pumpen über viele Zigtausend Betriebsstunden zum Einsatz. Eine qualitativ schlechtere Pumpe könnte zwar möglicherweise anfangs mit einem hohen Wirkungsgrad glänzen, würde aber durch Verschleiß oder Ablagerungen zu früh an Effizienz verlieren.“

... bis zum Test

Bei der Beauftragung muss der Anbieter die Einhaltung bestimmter Kriterien – vor allem Durchfluss, Förderhöhe und Wirkungsgrad – garantieren. Ob diese Zusagen eingehalten werden, zeigt sich vor der Auslieferung am Prüfstand. „Bei wichtigen Pumpen sind wir natürlich beim Test anwesend“, sagt Richter. Oft ist der Test ein Grund zur Freude. „Wir hatten schon Abnahmen, bei denen aufgrund der Testdaten ein fünf bis zehn Prozent niedrigerer Energiebedarf im Vergleich zum Angebot zu erwarten war. Auch bei der neuen Pumpe für das Wasserwerk Allmendfeld ergab sich im Test bei vielen Betriebspunkten ein höherer Wirkungsgrad als versprochen.“

Pumpenauslegung als Service

Durch neue, effizientere Pumpen hat Hessenwasser seit 2011 bereits über 60 Mio. kWh Strom sparen können.

„Mit der Menge an Energie könnte man den Jahresstromverbrauch von etwa 15.000 Kleinfamilien decken“, macht der Ingenieur deutlich. Dazu kommen noch die Einsparungen jenseits des Hessenwasser-Netzes. Denn Helmut Richter und sein Team teilen ihr Wissen nicht nur auf Veranstaltungen, sondern sie arbeiten auch für Dritte. Zahlreiche Wasserversorger haben schon von der Expertise profitiert. Mal überprüft das Team bereits vorliegende Planungen und optimiert sie auf Basis der Erfahrung bei Hessenwasser, manchmal begleitet das Team ein Projekt von der Planung bis zur Inbetriebnahme (siehe WasserZeichen Sommer 2022, S. 18–21).

Richter ermutigt, Sparpotenziale zu suchen: „Oft empfiehlt es sich, eine Ersatzinvestition vorzuziehen, denn gerade bei Pumpen eröffnet sich ein erhebliches Stromsparpotenzial. Und das zu nutzen, hilft nicht nur dem Klima, sondern trägt zu einer deutlichen Senkung der Betriebskosten bei.“



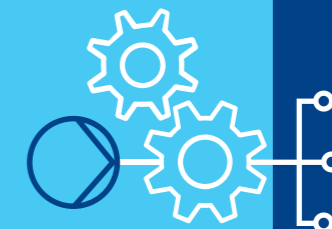
Kennen Sie Ihre Kennlinien?

Machen Sie Ihre Wasserversorgungsanlagen zukunftssicher!

Pumpen verursachen einen erheblichen Energieverbrauch in der Wasserversorgung. Häufig sind zu große Pumpen im Einsatz – ein enormes Energieeinsparpotenzial für die Förderanlagen in der Wasserwirtschaft.

Nutzen Sie unsere Effizienzanalyse für das Sichtbarmachen dieses Potenzials und die optimale Auswahl von Pumpen und technischen Elementen. Die Effizienzanalyse sorgt für zukunftssichere Investitionen in Ihre Infrastruktur.

Wir unterstützen Sie mit unserer Erfahrung, vor allem jedoch mit hohem Engagement!



Effizienzanalyse von Förderanlagen in der Wasserwirtschaft

Nachhaltig und bedarfsorientiert – nutzen Sie unsere Expertise und langjährige Betreibererfahrung!

- 1 Bestand erfassen
- 2 Bedarf ermitteln
- 3 Anlage konzipieren
- 4 Planungssicher investieren

Nehmen Sie Kontakt zu uns auf! dienstleistung@hessenwasser.de
www.hessenwasser.de

mehr Informationen in unserem Flyer



Gewässerschutz in der Landwirtschaft

Zukunftsplan für eine sichere und wirtschaftliche Trinkwasserversorgung

Mit dem Zukunftsplan Wasser hat das Hessische Umweltministerium im Jahr 2022 einen wasserwirtschaftlichen Fachplan veröffentlicht, der zur Sicherstellung der Wasserversorgung auch den Schutz des Grundwassers und die Verminderung der Grundwasserbelastungen zum Ziel hat. Im Zukunftsplan werden konkrete Maßnahmen zur Verringerung des Schadstoffeintrags aus land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie zum vorbeugenden Grundwasserschutz aufgeführt. Eine wichtige Einzelmaßnahme wird in der Bildung von Kooperationen zwischen Wasserversorgern und landwirtschaftlichen Betrieben gesehen. Solche Kooperationen haben sich bereits als erfolgreich herausgestellt – doch es besteht ein erheblicher Anpassungsbedarf im Abgleich mit weiteren Maßnahmen des Landes und des landwirtschaftlichen Fachrechts.

Der Kooperationsgedanke ist leicht zusammengefasst: Indem Landwirte im Austausch mit Agrarbehörden und mit Unterstützung der Officialberatung das landwirtschaftliche Fachrecht anwenden, soll das Grundwasser ausreichend geschützt werden. Doch die Anforderungen für Landwirte in Gebieten mit bereits mit Nitrat belasteten Grundwasservorkommen sowie in Wasserschutzgebieten (WSG) mit besonderen Trinkwasserschutzanforderungen werden unter Umständen umfangreicher und die Umsetzung anspruchsvoller (siehe auch Abbildung Seite 13).

Kooperationen in Wasserschutzgebieten: bewährt, aber verbesserungswürdig

In Trinkwasserschutzgebieten haben sich seit den 1990er-Jahren daher Kooperationen etabliert: Den Grundwasserschutz in einem WSG müssen die dort agierenden Landwirte und Wasserversorger gemeinsam mit der Agrar- und Wasserwirtschaftsverwaltung sicherstellen. Landwirtschaftliche Betriebe sind dabei in der Pflicht, Bewirtschaftungsvorgaben auf Basis der rechtlichen Grundlage in einer WSG-

Arnd Allendorf ist Abteilungsleiter Ressourcenschutz bei Hessenwasser. Er engagiert sich in unterschiedlichen Gremien der Verbände VKU, BDEW/LDEW und DVGW und ist an einer Arbeitsgruppe zur Umsetzung einer Maßnahme des Zukunftsplans Wasser beteiligt.



Verordnung zu erfüllen. Hier ist eine Kooperation sinnvoll – vor allem, wenn die Vorgaben über das Maß der ordnungsgemäßen Bewirtschaftung hinausgehen und somit ein Ausgleich wirtschaftlicher Nachteile – zugunsten der Landwirte – erforderlich wird.

Kooperationen mit Zustimmung der Wasserbehörde und Unterstützung von geschulten Gewässerschutzberatern sind sowohl für die Landwirte als auch für die Wasserversorger eine bewährte, erstrebenswerte Möglichkeit, standortbezogen geeignete Bewirtschaftungsmaßnahmen und einen Interessensausgleich zu vereinbaren. So sind vielfach auch positive Entwicklungen der Grund-

wasserqualität dokumentiert, wie auch unsere betriebseigenen Erfahrungen mit der landwirtschaftlichen Kooperation im Wasserschutzgebiet unserer Quellwassergewinnung in Birstein-Fischborn eindringlich belegen (siehe Kasten). Es gibt jedoch immer noch Hindernisse und Mängel, die einem größeren Erfolg entgegenstehen – lokal und ebenso hessenweit. Ein Punkt ist, dass in Hessen viele belastete Trinkwassereinzugsgebiete entweder noch nicht ausgewiesen sind oder aber neu festgesetzt werden sollten, da die bestehenden WSG-Verordnungen keine oder aber nur veraltete Bewirtschaftungsvorgaben für die Landwirtschaft enthalten.

Ungleichbehandlung ist zu vermeiden

Ein großes Problem ist außerdem das Prinzip der Freiwilligkeit. Viele engagierte Landwirte in Kooperationen beklagen, dass nicht interessierte Landwirte (die nicht in der Kooperation sind) quasi ohne Kontrolle wirtschaften können und so mögliche „schwarze Schafe“ nicht erfasst werden. Diese Ungleichbehandlung führt zu Unverständnis vor allem bei den kooperativen Landwirten.

Eine engere Zusammenarbeit zwischen Agrar- und Wasserwirtschaftsbehörden wäre hier zielführend.

Weiterhin sind auch der Umfang und das Niveau der Kooperationsregelungen sowie der Gewässerschutzberatung sehr unterschiedlich. Somit können die zu erzielenden Gewässerschutzeffekte trotz vergleichbarer Rahmenbedingungen stark variieren.

Fragen ergeben sich auch daraus, dass beim Abschluss einer Kooperationsvereinbarung zwischen Landwirten und Wasserversorgungsunternehmen Privatrecht gilt. Auch in diesen Wasserschutzgebieten sind die Länder mit den zuständigen Behörden für die Erreichung des guten chemischen Zustandes in den Wasserschutzgebieten durch eigenständige Kontrollen verantwortlich.

Unterschiedliche Maßstäbe in nitratbelasteten Gebieten

Weitere Auffälligkeiten zeigen sich bei der Gegenüberstellung nitratbelasteter WSG und der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)-Maßnahmegebiete, also der vom Land definierten Maßnahmegebiete, in denen speziell die Umsetzung der

Wasserrahmenrichtlinie-Ziele gefordert ist. In beiden Gebietskulissen wird das selbe Ziel verfolgt: die Herstellung des guten chemischen Zustands. Daher ist nachvollziehbar, dass in beiden Gebieten der Austausch zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft geregelt ist und eine intensive Beratung erfolgt.

Nur in nitratbelasteten WSG sind in Abhängigkeit von der Nitrataustragsgefährdung des Bodens oftmals Bewirtschaftungsmaßnahmen verpflichtend, die teils über das landwirtschaftliche Fachrecht hinausgehen und wofür die Landwirte einen Ausgleich für finanzielle Nachteile erhalten.

Stringente Bewirtschaftungsvorgaben sind in den WRRL-Maßnahmegebieten nicht vorgesehen. Nach unserer Erfahrung reicht eine intensiviertere Gewässerschutzberatung vielfach nicht aus. Demzufolge sind unseres Erachtens verpflichtende Bewirtschaftungsmaßnahmen in WRRL-Maßnahmegebieten zu ergänzen.

Rote Gebiete: gleiche Ziele, ungleiches Vorgehen

Vergleicht man in einem weiteren Schritt die Kooperationen in nitratbelasteten

WSG und die Aktivitäten in WRRL-Maßnahmegebieten mit den Anforderungen an die Landwirte in den sogenannten „Roten Gebieten“ gemäß Düngerverordnung (DüV), wird offensichtlich, dass in allen drei Gebietskulissen bezüglich der Nitratbelastung dieselbe Zielsetzung verfolgt wird: auch hier das Herstellen des guten chemischen Zustands. Damit enden die Gemeinsamkeiten aber. Von der Gebietsabgrenzung über die Festlegung (oder auch Nichtfestlegung) von Maßnahmen und der Intensität der Gewässerschutzberatung bis hin zu Art und Umfang der Überwachung sowie der Behördenzuständigkeit gibt es zahlreiche Unterschiede. Diese verschiedenen Ansätze sind aus unserer Sicht von den Beteiligten nicht immer nachvollziehbar und somit in der Praxis schwierig vermittelbar.

Finanzierungsfrage zur Schadensbeseitigung

Außerdem ist die Finanzierung der Maßnahmen der Kooperationen in nitratbelasteten WSG kritisch zu hinterfragen. Die Umsetzung der Anforderungen in den „Roten Gebieten“ entspricht der Umsetzung des Ordnungsrechts und der finanzielle Mehraufwand ist vom jeweiligen Landwirt zu tragen. Somit →



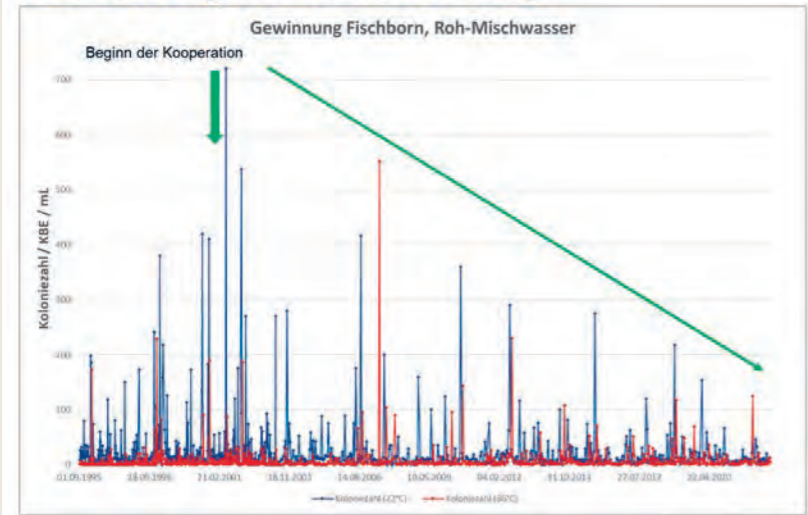
Digital Farming hilft, den Einsatz von Düngemitteln – und somit die Nitratreinbringung ins Grundwasser – auf ein Minimum zu reduzieren.



ERFOLGE DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN KOOPERATION FISCHBORN

Dass die Sicherung der Trinkwassergüte in Kooperation mit der Landwirtschaft zum Erfolg führen kann, beweist Hessenwasser seit 22 Jahren – so lange besteht die landwirtschaftliche Kooperation im Quellwassereinzugsgebiet in Birstein-Fischborn im Vogelsberg. Etwa 60 Prozent dieses Gebiets werden landwirtschaftlich genutzt, früher mit der Folge von Keimeinträgen in das Quellwasser und einem stark ansteigenden Nitratrend. Die im Jahr 2000 vereinbarte Kooperation hat zu einer eindrucksvollen Verbesserung der Rohwasserqualität beigetragen: Zum einen konnte der Nitratrend gebrochen werden und die Nitratbelastung hat sich auf einem niedrigen Niveau eingependelt (siehe auch Artikel im WasserZeichen Winter 2022/23). Zum anderen werden aufgrund des gesetzlichen Verbots der Beweidung und Einbringung organischen Düngers in der Zone II weniger Keime in das Quellwasser eingetragen. Pflanzenschutzmittel oder deren Metabolite können in dieser Region nicht nachgewiesen werden.

Entwicklung der Keimbelastung



ist die Umsetzung des Verursacherprinzips gewahrt.

Anders sieht es in WSG-Kooperationen und den WRRL-Maßnahmengebieten aus. Auf Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und des Hessischen Wassergesetzes (HWG) dienen WSG dem besonderen Trinkwasserschutz und es ist Vorsorge zum Erhalt eines guten Zustands zu tragen. Eine Wasserschutzgebietsverordnung dient demnach nicht der Sanierung von Grundwasserbelastungen und -schäden, auch wenn die gewählten Vorgaben der WSG-Verordnung geeignet sind, vorhandene Nitratbelastungen zu reduzieren. Daraus folgt, dass in nitratbelasteten Wasserschutzgebieten neben einem Vorsorgeaspekt zunächst das Ziel eines guten chemischen Zustands zu erreichen ist. Es handelt sich also um dasselbe Ziel wie bei WRRL-Maßnahmengebieten in der Zuständigkeit des Landes.

Was ist zu tun – Gleichbehandlung in allen drei Gebietsarten

Nach unserer Ansicht besteht aus den oben angeführten Gründen dringender Handlungsbedarf: Nitrat-Problemgebiete sollten transparent auf einer harmonisierten Grundlage definiert werden. Aus den Erfahrungen mit landwirtschaftlichen Kooperationen in Wasserschutzgebieten

bietet sich hierzu ein kombinierter Ansatz mit Immissionsdaten und Standortbezug (Nitratstragsgefährdung gemäß Bodenkartierung) an. Die fachlich begründete Abgrenzung sollte gleichartig für nitratbelastete WSG, für WRRL-Maßnahmengebiete und Rote Gebiete gemäß DüV erfolgen. Und wie weiter oben erwähnt gilt auch bei Roten und WRRL-Maßnahmengebieten: Die Behördenzusammenarbeit zwischen Wasserwirtschafts- und Agrarverwaltung ist dringend zu forcieren. Zum einen, um fachlich gebotene Bewirtschaftungsmaßnahmen im Zusammenwirken mit der Officialberatung und der gewässerschutzorientierten Intensivberatung umzusetzen, zum anderen, um die ausreichende Überwachung des Ordnungsrechts sicherzustellen.

Außerdem ist es nach unserer Ansicht wichtig, geeignete Fördermaßnahmen zu entwickeln, die verstärkt standortbezogene Bewirtschaftungsmaßnahmen ermöglichen (siehe Kasten-text). Auch die Intensivberatung zum Gewässerschutz sollte bedarfsbezogen als Fördermaßnahme angeboten werden. Die Finanzierung sämtlicher Maßnahmen ist unter Berücksichtigung des Verursacherprinzips sicherzustellen. Hierzu bietet es sich an, das Instrument der Agrarumweltmaßnahme zur Finanzierung aus dem Agrarsektor zu nutzen.

Einigung finden am „Runden Tisch“

Aus unserer Sicht sollten Änderungen in Leitlinien und Gesetzgebungen wie auch im Rahmen der Umsetzung des Zukunftsplans Hessen einfließen.

So sieht der Zukunftsplan ein kooperatives Instrument vor, das sich gerade in den überlappenden Gebietskulissen von nitratbelasteten WSG, WRRL-Maßnahmengebieten sowie den Roten Gebieten gemäß DüV anbietet: sogenannte „Runde Tische“. An ihnen können Agrar- und Wasserbehörden gemeinsam mit Landwirtschaft und Wasserwirtschaft in kooperativer Art und Weise Lösungen für Gewässerschutz und den Interessenausgleich suchen. —

Fondsmodell nimmt Hersteller in die Pflicht

Interview mit Sebastian Exner, stellvertretender Geschäftsführer des Landesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft Hessen/Rheinland-Pfalz (LDEW)



Das Wasser im Hessischen Ried ist neben landwirtschaftlichen Einträgen noch anderen Belastungen ausgesetzt, wie den sogenannten Spurenstoffen; mikroskopisch kleinen, gelösten Stoffen wie Arzneimitteln, Haushalts- und Industriechemikalien, Pflanzenschutzmitteln und Bioziden. Diese gelangen über das Abwasser in Oberflächengewässer und ins Grundwasser und müssen im Prozess der Trinkwassergewinnung aufwendig herausgefiltert werden.

WZ: Herr Exner, Trinkwasserversorger finden immer mehr Stoffe im Grundwasser, die dort nicht hineingehören. Welche Folgen hat das?

Exner: Für die Wasserversorger wird es zunehmend aufwendiger, Spurenstoffe wie Rückstände von Arzneimitteln oder Chemikalien in der Aufbereitung zu entfernen, um die durch die Trinkwasserverordnung garantierte höchste Qualität unseres Wassers zu gewährleisten. Sie sind aber nicht die Verursacher dieses Problems. Und hier sagen wir ganz klar: Die Wasserwirtschaft, sowohl im Bereich der Trinkwassergewinnung als auch beim Abwasser, kann nicht der Reparaturbetrieb für ein unkontrolliertes Einbringen von Spurenstoffen sein. Und letztendlich trägt diese Kosten die Allgemeinheit, also wir alle, nämlich über die Wasser- bzw. Abwassergebühren, die kostendeckend sein müssen. Steigen die Aufbereitungskosten, steigen folglich auch die Gebühren. →

WZ: Was muss sich Ihrer Meinung nach ändern?

Exner: Wir fordern gemeinsam mit unserem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), dass die Kosten zur Beseitigung oder Minimierung von Spurenstoffen von denjenigen getragen werden, die sie herstellen bzw. die Produkte importieren, in denen diese Stoffe enthalten sind. Hier muss unserer Auffassung nach das Verursacherprinzip gelten: Wer Verschmutzungen herbeiführt, muss auch finanziell herangezogen werden für Beseitigungsmaßnahmen. Wir sehen hier eine sogenannte erweiterte Herstellerverantwortung, weil Hersteller, aber auch Importeure mit der Erzeugung bzw. mit dem Verkauf umwelt- und gewässerbelastender Stoffe und Produkte Gewinne erzielen. Aus diesen Gewinnen müssen unserer Auffassung nach eben auch erforderliche Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden finanziert werden.

„Spurenstoffeinträge können wir nur mit den richtigen Anreizen minimieren“

WZ: Wie soll das konkret erfolgen?

Exner: Wir setzen hier auf ein Fondsmodell, also einen Topf, in den die verschiedenen Akteure einzahlen. Die Kosten richten sich dabei nach der relativen Schädlichkeit der Spurenstoffe. Diese relative Schädlichkeit muss für die relevanten Stoffgruppen ermittelt werden und die Hersteller oder Importeure zahlen gemäß ihrem jeweiligen Anteil an der Verschmutzung in den Fonds ein. Mit diesen Mitteln können dann notwendige Maßnahmen in der Trinkwasser- oder Abwasseraufbereitung finanziert werden.

Die Fondslösung zur Umsetzung der erweiterten Herstellerverantwortung sorgt aber nicht nur dafür, dass finanzielle Mittel für die Herstellung einer guten chemischen Qualität des Wassers zur Verfügung stehen, sondern wirkt auch als Anreizmodell.

WZ: Welche Anreizmöglichkeiten kann das Fondsmodell konkret bieten?

Exner: In erster Linie geht es doch nicht darum, die Stoffe wieder aus dem Wasserkreislauf herauszubekommen, sondern diese gar nicht erst einzutragen. Gemeint ist ein vorsorgender Gewässerschutz. Mit den erhöhten Kosten für bestimmte Stoffgruppen wird ein ökonomischer Anreiz gesetzt, so wenig wie möglich dieser Stoffe einzusetzen bzw. auf andere, weniger belastende Stoffe umzusteigen und am Ende auch aktiv nach weniger schädlichen Stoffen zu suchen, sprich zu forschen und weiterzuentwickeln.

Für Unternehmen bedeutet die Fondslösung also einen wirtschaftlichen Anreiz, sich umweltfreundlicher aufzustellen, da sie hierdurch Kosten vermeiden können. Und das ist in diesem Fall gleichbedeutend mit Vermeiden von Umweltschäden bzw. der Verbesserung der Qualität unserer Oberflächengewässer und unseres Grundwassers. Der finanzielle Beitrag der Verursacher im Rahmen des Fondsmodells entfaltet eine Lenkungswirkung.

WZ: Letztlich bekommen auch die Verbraucherinnen und Verbraucher einen steigenden Einfluss?

Exner: Richtig, das ist zumindest ein Ziel. Wenn zum Beispiel bestimmte Kläranlagen mit zusätzlichen Reinigungsstufen wegen bestimmter Spurenstoffe ausgebaut werden müssen oder zusätzliche Aufbereitungstechnik in Wasserwerken deswegen erforderlich wird, dann steigen dadurch aktuell nur die Abwasser- bzw. Wassergebühren. Das zahlen diejenigen Bürgerinnen und Bürger, die zufällig an dieser Kläranlage angeschlossen sind oder das Trinkwasser beziehen. Für die Spurenstoffbelastung sind sie aber nur zu einem geringen Teil verantwortlich. Die Spurenstoffe gelangen auf vielen unterschiedlichen Wegen in genau diese Kläranlage oder genau diesen Grundwasserkörper. Selbst wenn diese Bürgerinnen und Bürger wegen der steigenden Abwasser- oder Wassergebühren ihren Spurenstoffeintrag minimieren, hat das fast keine Auswirkung

auf die Spurenstoffbelastung im Abwasser oder Grundwasser.

Werden dagegen die Hersteller über das Fondsmodell zur Finanzierung der Reinigungstechniken herangezogen, die durch ihre Produkte erforderlich werden, dann werden sie diese Mehrkosten in aller Regel auf ihre Produktpreise umlegen und es entsteht eine weitere Lenkungswirkung. Die Verbraucherinnen und Verbraucher bekommen über den Preis signalisiert, welches Produkt umweltschädlichere Spurenstoffe enthält. Sie werden in die Lage versetzt, den Unterschied auf den ersten Blick zu erkennen und können so durch ihre Kaufentscheidung tatsächlich zur Spurenstoffminimierung beitragen. Mit jedem nicht gekauften Produkt mit umweltschädlichen Spurenstoffen verringert sich die Spurenstoffbelastung im Abwasser und Grundwasser.

Mit dem Fondsmodell werden also sowohl für Hersteller als auch für Verbraucherinnen und Verbraucher Anreize geschaffen, ihren jeweiligen Beitrag zur Minimierung von Spurenstoffen in der Umwelt zu leisten. Finanzieren wir immer neue Reinigungstechniken dagegen weiter über die Abwasser- und Wassergebühren, fehlt beiden Hauptakteuren entlang der Verbrauchskette jeglicher Anreiz zu umweltschonendem Verhalten.

WZ: Wie stehen die Chancen für eine Umsetzung des Fondsmodells?

Exner: Wir begrüßen, dass aktuell in der Novelle der EU-Kommunalabwasserrichtlinie vorgesehen ist, die erweiterte Herstellerverantwortung zu verankern. Denn auch beim End-of-Pipe-Prinzip, bei dem Kläranlagen mit der vierten Reinigungsstufe ausgerüstet werden – was wir immer nur als zusätzliche Lösung sehen –, müssen die Hersteller an den immensen Kosten zur Umrüstung beteiligt werden. Denn aus unserer Sicht gilt: Das Verursacherprinzip ist das zentrale Instrument der Umweltpolitik. —

Vorausschauend geplant

Die vierte Reinigungsstufe der Kläranlage in Mörfelden-Walldorf

Bereits vor zehn Jahren war klar: Die Kläranlage im Süden Mörfeldens bedurfte nach rund 30 Jahren Betrieb einer grundsätzlichen Renovierung. Eine große Herausforderung, denn der Bau, die Renovierung oder Erweiterung von kommunalen Kläranlagen gehört zu den teuersten Infrastrukturmaßnahmen für Städte und Gemeinden überhaupt. Das geht nicht selten mit unterschiedlicher politischer Einschätzung und Diskussion einher.

Initialzündung für die vierte Reinigungsstufe

Es war und ist Neuland, das hier betreten wurde. Nachdem in den frühen 2010er-Jahren die Möglichkeit einer interkommunalen Zusammenarbeit zur Überleitung des Abwassers in die Kläranlage der Stadt Frankfurt am Main geprüft und verworfen worden war, stand ab Sommer 2013 der Umbau und die Erweiterung der Kläranlage in Fortführung der Eigenständigkeit an. Im Februar 2016 beschied das Regierungspräsidium Darmstadt (RP) nach intensiven örtlichen Diskussionen über erste Kostenschätzungen, Umweltprüfungen u. v. m., dass eine Erweiterung und Sanierung genehmigt wird. Negative Umweltauswirkungen seien nicht zu erwarten und folgende Anregung wurde übermittelt:

„Hierbei sollten Sie sinnvollerweise auch nicht die Chance versäumen, ggfls. auch weitergehende Effekte im Sinne einer 4. Reinigungsstufe zur Entfernung von Spurenstoffen und Mikroplastik vorausschauend zu berücksichtigen.“

Dies war die behördliche – aber auch politische – Initialzündung, die vierte Reinigungsstufe mitzudenken. Mehrere Faktoren führten dann zur konkreten Planung: Es gab in Mörfelden-Walldorf eine politische Mehrheit, die grundsätzlich Umweltpolitik zu einem ihrer Kerninhalte gemacht hatte. Man hatte Erfahrungen mit toxischen Spu-

renstoffen in der Wassergewinnung der Walldorfer Brunnen gesammelt und war daher sensibilisiert für den Eintrag von Spurenstoffen in das Grundwasser. Es gab Synergieeffekte beim notwendigen



Blick auf einen Tuchfilter der vierten Reinigungsstufe der Kläranlage Mörfelden-Walldorf.

Umbau der bestehenden Anlage und bis auf einen kleinen Eingriff in den angrenzenden Wald zur Flächenerweiterung gab es keine zusätzliche Belastung der Umwelt. Und letztlich konnte das Projekt mit einer erheblichen Förderung durch das Land Hessen finanziert werden.

Politisches Durchhaltevermögen trotz erhöhter Kosten

Im Laufe der Jahre wechselten die politischen Mehrheiten; es kamen interne und öffentliche Diskussionen zu der Höhe der Kosten auf und das Projekt geriet an den Rand des Machbaren. Schlussendlich hat sich die Meinung durchgesetzt, dass die Errichtung der vierten Reinigungsstufe notwendig ist. Mit der Kommunalwahl 2021, einer

neuen Mehrheit im Stadtparlament und einem Wechsel in der politischen Verantwortung sowie der Einrichtung einer „Task-Force“ zur Reduzierung der Kosten und einer Organisationsstraffung kam eine neue Dynamik in den Fortgang des Projektes und es konnte in die Umsetzung gehen. Bis Ende des Jahres wird die Baumaßnahme für die vierte Reinigungsstufe vollständig in Betrieb sein, schon heute (Stand Juli 2023) arbeitet die neue Kläranlage in Vollast inkl. Tuchfilter und Aktivkohlereinigungsstufe und erbringt die neuen vorgeschriebenen Reinigungswerte.

Die Gesamtkosten der Erweiterung und Renovierung der Anlage belaufen sich aktuell auf ca. 50 Mio. Euro. Davon entfallen 9,1 Mio. Euro auf den Bau der vierten Reinigungsstufe. Der bisherige Landeszuschuss beträgt 4,6 Mio. Euro, über eine Zuschusserhöhung infolge der gestiegenen Baukosten und teilweise inhaltlichen Anforderungen während der Planungs- und Bauzeit um 1,75 Mio. Euro wird derzeit noch mit dem Zuschussgeber verhandelt. Die Betriebskosten liegen derzeit jährlich bei einem niedrigen sechsstelligen Betrag, erst nach dem ersten Betriebsjahr lassen sich die Kosten wirklich spezifizieren, da der Einsatz der Aktivkohle und die Ozonierung im Laufe des realen Prozesses eingestellt und optimiert werden müssen. Die Erhöhung des Abwasserpreises ist für die Bürgerinnen und Bürger mit der Sanierung und Erweiterung der Kläranlage von 2,61 Euro auf 4,50 Euro pro Kubikmeter geplant, aber auch dazu sind im nächsten Dreijahreszeitraum der Betriebskostenabrechnung die genauen Zahlen noch abzuwarten.

Ein richtiger Schritt für den Gewässerschutz – es braucht aber mehr

Aktuell werden 16 Leitsubstanzen im Ablauf der Kläranlage analysiert und beseitigt. Eine zunächst geforderte →

Erhöhung um weitere Substanzen würde aktuell jedoch die geplanten jährlichen Betriebskosten bei Weitem überschreiten. Die vierte Reinigungsstufe ist für den Gewässerschutz im Hessischen Ried ein großer Gewinn, es wird aber deutlich, dass dies allein nicht reicht. Auch wenn wir hier eine Vorreiterrolle einnehmen, auf die wir stolz sind – die Anlage in Mörfelden-Walldorf ist die erste in Regelbetrieb genommene Kläranlage mit vierter Reinigungsstufe in Hessen –, müssen weitere Schritte im vorsorgenden Gewässerschutz unternommen werden. Auch eine vierte Reinigungsstufe kann nicht alles herausfil-

Franz Urhahn, seit 2021 Stadtverordnetenvorsteher von Mörfelden-Walldorf, von 2007 bis 2016 Erster Stadtrat. Mitglied im Vorstand des WHR und Aufsichtsratsmitglied der Hessenwasser.



tern, was nicht in unser Wasser gehört, und viele Stoffe eben auch nicht zu wirtschaftlich darstellbaren Preisen. Denn diese müssen aktuell kostende-

ckend auf die Bürgerinnen und Bürger umgelegt werden. Hier braucht es ein ökologisches Bewusstsein, unsere Gewässer und damit unser Grundwasser und unser Ökosystem vor dem Eintrag schädlicher Stoffe zu schützen.

Das Interesse am Bau und am weiteren Betrieb sowie an den dabei gemachten Erfahrungen ist in der Politik und Fachwelt groß, es lässt sich auch leicht am stetigen Strom von Besucherinnen und Besuchern ablesen. Die Mitarbeitenden der Stadtwerke, der Kläranlage und ich selbst stehen gerne für weitere Informationen zur Verfügung. —

GEMEINSAMES FORSCHUNGSPROJEKT ZUR GRUNDWASSERSICHERUNG

Der Ballungsraum Rhein-Main gehört zu einer der wirtschaftlich bedeutendsten europäischen Regionen. Die Verfügbarkeit und der nachhaltige Umgang mit der Ressource Wasser sind essenziell für die Sicherung der Lebensgrundlagen der Bevölkerung, die biologische Vielfalt und die weitere gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung. Eine wachsende Bevölkerung, die Landwirtschaft mit ihrem steigenden Bewässerungsbedarf sowie die Naturräume erheben alle Anspruch auf Wasser. Dazu kommen klimawandelbedingte Auswirkungen auf das nutzbare Dargebot und den Bedarf. Es gilt daher, die Qualität und eine ausreichende Verfügbarkeit des Grundwassers zu sichern.

Im März dieses Jahrs startete daher mit Beteiligung von Hessenwasser das Forschungsprojekt „Nachhaltige, flexible Grundwasserbewirtschaftung in Ballungszentren auf Basis eines Wassersystemmodells am Beispiel der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main“ (kurz: WaRM). Es wird drei Jahre laufen und hat das Ziel, das Konfliktpotenzial um die Wasserressourcen in der Metropolregion zu verringern und Lösungskonzepte für ein nachhaltiges und flexibles Wassermanagement zu entwickeln. Die Ergebnisse könnten als Blaupause für andere Regionen dienen.

Die Projektpartner werden Maßnahmen zum Steigern der Grundwasserneubildung, zur Reduzierung des Wasserbedarfs durch verbesserte Wassereffizienz oder zur Verbesserung der Grundwasserqualität untersuchen und hierbei vor allem die bisherigen Ergebnisse des Spurenstoffdialogs Hessisches Ried sowie die Vorgaben aus dem Zukunftsplan Wasser berücksichtigen. Effiziente Bewässerungstechnik in der Landwirtschaft, Wasserwiedernutzung und nachhaltiges Regenwassermanagement in Städten, möglichst weitgehende Verminderung von Schadstoffeinträgen in die Umwelt und Renaturierung von Naturräumen mit einhergehendem besserem Wasserrückhalt in der Landschaft sind hier nur einige Stichworte. Eine wichtige Rolle spielen hierbei numerische Modellierungsansätze. Sie sollen auch auf Grundlage von gezielten Feld- und Laboruntersuchungen für ein besseres

Verständnis der hydraulischen Zusammenhänge und hydrochemischen Prozesse sorgen und die Wirkungen der Maßnahmen aufzeigen. In die Modellierungen werden zudem verschiedene Zukunftsszenarien durch Berücksichtigung der Wandelprozesse zu Klima, Bevölkerung und Landnutzung einfließen. Im Ergebnis wird ein Wassersystemmodell (WaRM) die Grundwassermodellierung (Menge und Qualität) mit wasserwirtschaftlich-technischen und politisch-administrativen Maßnahmenwirkungen verbinden. Dieses kann den Entscheidungsträgern zusammen mit betroffenen Akteuren als ein praktikables Bewertungsinstrumentarium zur Etablierung eines integrierten Maßnahmenplans mit direkt nutzbaren Bewirtschaftungsoptionen dienen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Verbundprojekt „WaRM“ zur Fördermaßnahme „LURCH (Nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung)“ im Rahmen des Bundesprogramms „Wasser: N“. Wasser: N ist Teil der BMBF-Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“.

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI hat die Leitung und Koordination. Neben Hessenwasser und den Projektpartnern Technische Universität Darmstadt, BGS Umwelt, Darmstadt; Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt, Geologie (HLNUG); Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt NW-FVA, BGD Ecosax GmbH, Dresden sind auch das Hessische Umweltministerium wie auch die Umweltämter der Stadt Frankfurt am Main und des Kreises Groß-Gerau als kooperierende Praxispartner beteiligt.

Weitere Informationen unter <https://www.w-rm.de/warm/>



Neue Trinkwasserverordnung

Hessenwasser informiert bei „Trinkwasser im Gespräch“

Die neue Trinkwasserverordnung (TrinkwV) ist am 24.06.2023 in Kraft getreten. Damit liegt nach über 20 Jahren eine komplett überarbeitete Fassung vor, die wichtige europäische Vorgaben für den Trinkwasserschutz in nationales Recht umsetzt. In unserer Reihe „Trinkwasser im Gespräch“, kurz TWIG, haben wir über die unterschiedlichen Neuerungen informiert. Mit rund 80 Teilnehmenden

Trinkwasser erforderlich machen. Neben dem Grenzwert von 100 Nanogramm pro Liter Trinkwasser für die Summe aus 20 PFAS-Einzelsubstanzen gibt es zusätzlich einen zweiten PFAS-Grenzwert für die Summe aus vier einzelnen Stoffen, denen eine besonders hohe toxikologische Relevanz zukommt. Dieser Grenzwert ist auf 20 Nanogramm pro Liter Trinkwasser festgelegt und stellt

das gesamte Wasserversorgungssystem bis zur häuslichen Trinkwasserinstallation. Ziel ist, das Trinkwasser in Hinblick auf Risiken im Versorgungsbereich noch sicherer zu machen. Dies geht einher mit einer erhöhten Informationspflicht der Wasserversorgungsunternehmen gegenüber den Verbraucherinnen und Verbrauchern.

Zahl der Trinkwasserbrunnen soll wachsen

Mit einer Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes hat die Bundesregierung Anfang des Jahres noch einen anderen Aspekt der EU-Trinkwasserrichtlinie umgesetzt: Allen Bürgerinnen und Bürgern soll im öffentlichen Raum Zugang zu qualitativ hochwertigem Trinkwasser ermöglicht werden. Die Bereitstellung von Leitungswasser durch Trinkwasserbrunnen an öffentlichen Orten gehört damit zur Daseinsvorsorge. Sofern dies technisch machbar ist, sollen Kommunen Trinkwasserbrunnen aufstellen, beispielsweise in Fußgängerzonen oder Parks. Über die rechtlichen Grundlagen und das technische Regelwerk sowie Kosten und die praktische Umsetzung haben wir ebenfalls informiert. —



hatten wir wieder eine voll besetzte Veranstaltung. Als Gastreferenten konnten wir Marco Diekmann (Fachbereichsleiter Betriebstechnik bei der Entega AG) und Norbert Frey (Gesundheitsingenieur beim Gesundheitsamt Rheingau-Taunus-Kreis) gewinnen. Von Hessenwasser haben Dr. Oliver Huschens (Bereichsleiter Qualität), Martina Steinbach (Abteilungsleiterin Wassergüte), Angelika Fink (Abteilungsleiterin Analytik), Dominik Nottarp-Heim (Abteilungsleiter Asset-Management) und Frank Baresch (Landwirtschaft und Risikomanagement) vorgetragen.

Mehr und schärfere Grenzwerte als früher

Die Trinkwasserverordnung wurde grundlegend und umfassend neu strukturiert. Von derzeit 25 ist sie auf 72 Paragraphen angewachsen. Wichtige Änderungen sind die Neuaufnahme von Parametern bzw. Verschärfung von Grenzwerten, wie beispielsweise Bisphenol-A und für die Substanzklasse der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS), deren persistente und toxikologische Eigenschaften eine Überwachung im

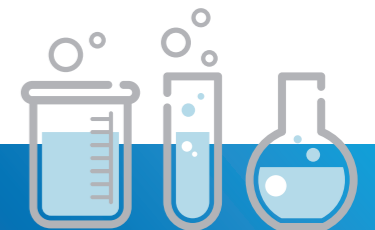
eine nationale Verschärfung der EU-Trinkwasserrichtlinie dar.

Weitere Verschärfungen gibt es bei den Grenzwerten der Parameter Chrom, Arsen und Blei. Betreiber von Wasserversorgungsanlagen werden zudem verpflichtet, mit einer Übergangsfrist bis zum 12. Januar 2026 alte Bleileitungen stillzulegen oder auszutauschen.

Zusätzlich gibt es ab 2026 einen Grenzwert für fünf Vertreter aus der Gruppe der Halogenessigsäuren (HAA5), die ein Nebenprodukt der Desinfektion mit Chlor sein können, sowie für das Toxin Microcystin-LR, welches beim Auftreten von Cyanobakterien im Wasser vor allem für Betreiber von Talsperren relevant ist.

Risikomanagement ist nun Pflicht

Die Novelle der TrinkwV sieht außerdem die Einführung eines risikobasierten Trinkwasserschutzes vor. Mit einer Übergangsfrist ist die Durchführung einer Risikobewertung und eines Risikomanagements von Wasserversorgungsanlagen Pflicht. Somit gibt es erstmals verpflichtende Regelungen zur Gefährdungsanalyse und Risikobewertung für



Hier können Sie die neue TrinkwV im Bundesgesetzblatt nachlesen:

Das Bundesgesetzblatt zur zweiten Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023, ausgegeben am 23. Juni 2023





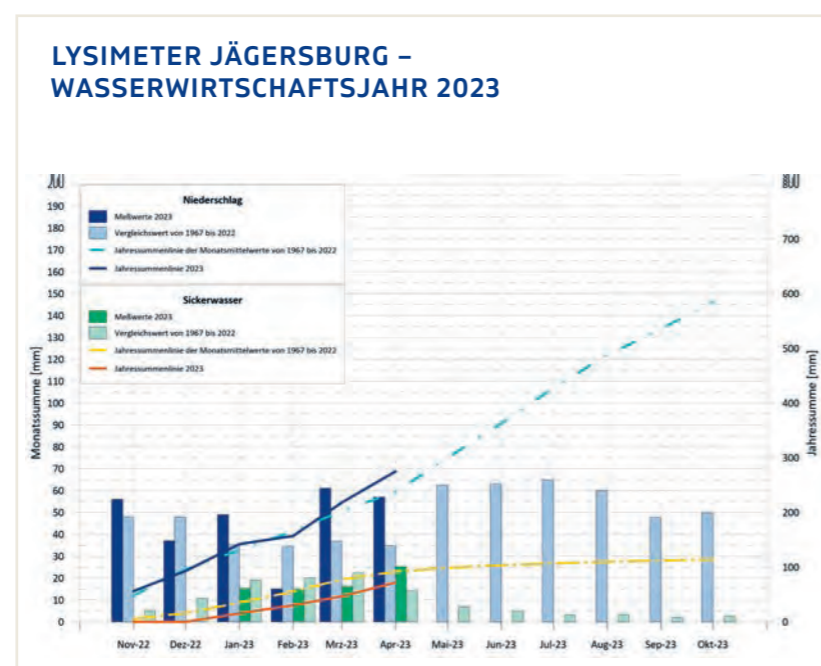
Das hydrologische Winterhalbjahr 22/23

Entwicklungen der Grundwasserstände und was sich daraus für die Wasserversorgung ergibt

Das für die Grundwasserneubildung so wichtige Winterhalbjahr brachte in Südhessen erstmals seit einigen Jahren wieder flächendeckend überdurchschnittliche Niederschlagssummen, am meisten nördlich des Mains, etwas weniger im Hessischen Ried. Für die Grundwasserneubildung wirkte sich das jedoch regional höchst unterschiedlich aus.

Grundwasserneubildung ist das Ergebnis komplexen Zusammenwirkens vielfältiger Einflussgrößen und lokaler Standortfaktoren. Im Mai 2023 ist das Ergebnis südlich und nördlich des Mains sehr unterschiedlich, wie auch innerhalb des Rieds.

Grundwasserneubildung kann daher nicht vereinfachend gleichgesetzt werden mit Niederschlagsmengen oder Bodenfeuchte („Dürre“). Daher kam es



Grafik 1: Niederschlags- und Sickerwassermessung im südlichen Ried.

auch zu räumlich unterschiedlicher Grundwasserneubildung.

Bessere Situation als im vergangenen Jahr

Nördlich des Mains ist in Südhessen infolge meist geringerer Flurabstände und geringeren Speichervermögens des Untergrunds sowie schon zu Beginn tendenziell höherer Bodenfeuchte in tieferen Schichten eine etwa mittlere Grundwasserneubildung erfolgt. Südlich des Mains im Hessischen Ried kam es nur zu unterdurchschnittlicher Sickerwasserspense, wie Grafik 1 zeigt, weil zu Beginn des Winterhalbjahres die tiefen Bodenschichten noch eine ausgeprägte Trockenheit aufwiesen. Sie wurden zunächst durchfeuchtet und hielten Sickerwasser zurück, das nur teilweise das Grundwasser erreichte.

Auch Mitte Mai 2023 zeigt der „Dürremonitor“ des Helmholtz-Umweltforschungszentrums Leipzig südlich des Mains noch zu geringe Bodenfeuchte in den tieferen Bodenschichten (180 cm Tiefe), wenn auch deutlich weniger als im Mai 2022. Die oberen Bodenschichten sind dagegen bezüglich des pflanzenverfügbaren Wassers gut versorgt.

Unterschiedliche Grundwasserstände mit und ohne Infiltration

Unterschiedliche Grundwasserstände bestehen nicht nur nördlich und südlich des Mains, sondern im Ried auch zwischen dem infiltrationsgestützten und den nicht infiltrationsgestützten Teilen.

Nördlich des Mains waren im März zeitweise hohe Quellschüttungen (gleichzusetzen mit Grundwasserständen) zu messen. Diese Entwicklung war am Beispiel der Spessartquellen der Hessian water but not long-lasting and ends with a rapid decline in currently average discharge rates, as shown in Grafik 2.

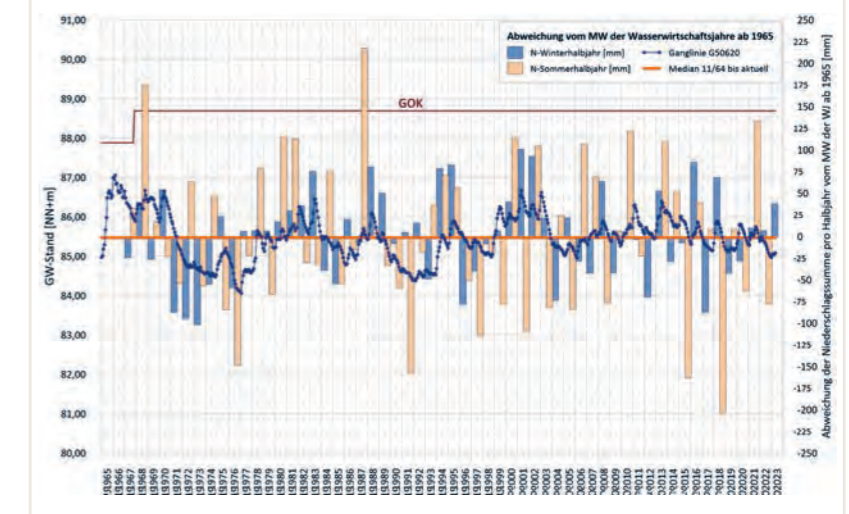
Südlich des Mains und ohne Infiltrationsstützung sowie ohne Fördereinfluss zeigt die GWM G50620 in Grafik 3 als blaue Perlenschnur natürliche Grundwasserstände, die aufgrund der aus

QUELLSCHÜTTUNGEN SPESSARTQUELLEN 2023 UND AUSGEWÄHLTE VERGLEICHSJAHRE



Grafik 2: Quellschüttungen nördlich des Mains

GANGLINIE UNBEEINFLUSSTE GWM G50620 MIT NIEDERSCHLAGSVERTEILUNG LYSIMETERSTATION ESCHOLLBRÜCKEN



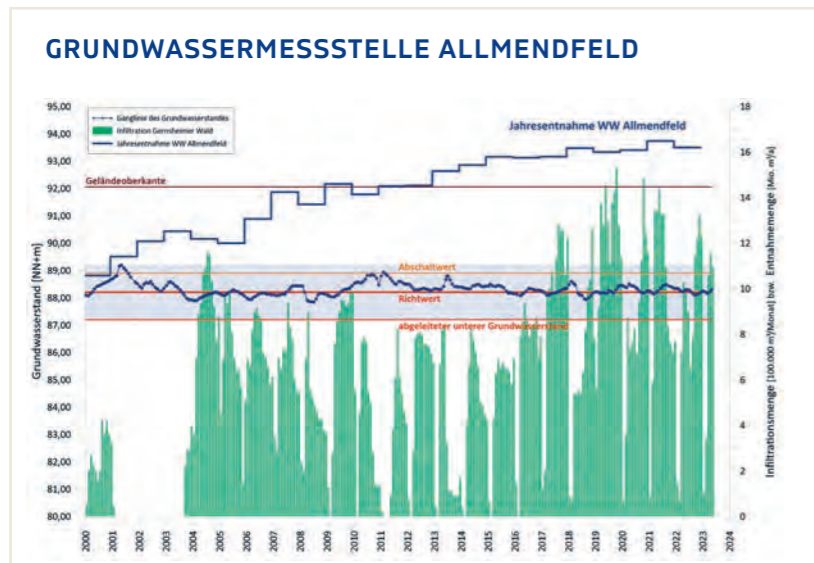
Grafik 3: Natürliche Grundwasserstandsentwicklung im Ried (GWM G50620).

den Vorjahren nachwirkenden Trockenheit weiterhin mäßig und im langjährigen Mittel liegen. Es wird derzeit etwa das Niveau von 2006 erreicht, weit über den Tiefständen der Trockenperioden 1971–76 oder 1990–93. Die mittige hellrote Linie markiert das langjährige Mittel der Grundwasserstände und der Niederschläge. Die Niederschlagsabweichung der hydrologischen Halbjahre zum langjährigen Durchschnitt zeigen die hellblauen (Winter) und hellroten Säulen (Sommer). Zeigt die Säule nach

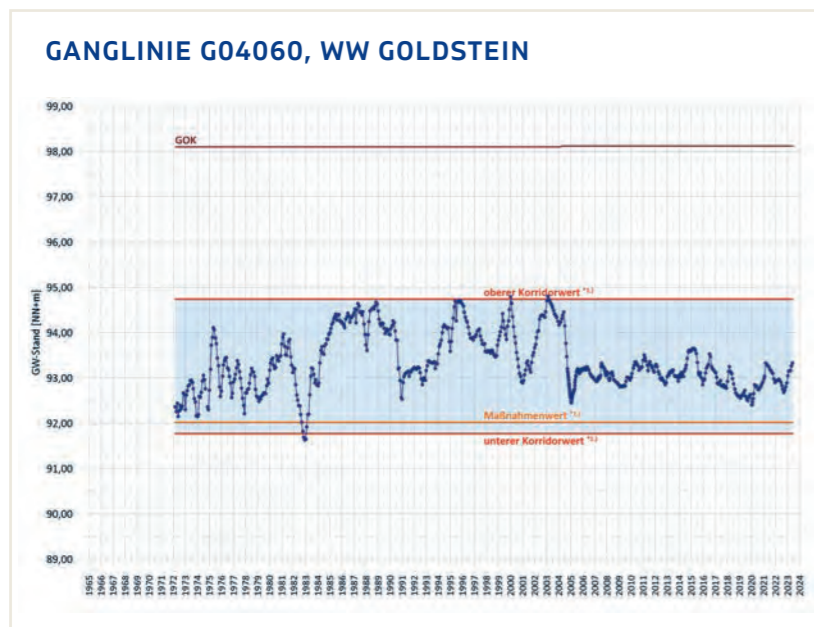
oben, war das Halbjahr nasser, zeigt die Säule nach unten, war es trockener als im langjährigen Mittel.

Infiltrationsgestützte Grundwasserstände auf mittlerem Niveau

Im Ried und mit Infiltrationsstützung und Fördereinfluss zeigt die GWM G50580 in Grafik 4 aktiv bewirtschaftete Grundwasserstände am Beispiel des Gernsheimer Walds (Wasserwerk Allmendfeld). Die blaue Perlenschnur →



Grafik 4: Infiltrationsgestützte Grundwasserstandsentwicklung im Ried (GWM G50580) im Bereich Gernsheimer Wald sowie Entnahme des WW Allmendfeld.



Grafik 5: Grundwasserstandsentwicklung im Stadtwald Frankfurt.

zeigt hier die Grundwasserstände an, das hellblau hinterlegte Band die nach Grundwasserbewirtschaftungsplan zulässigen Grundwasserstände und die grüne Säulen die gesteuert variablen Monats-Infiltrationsmengen.

Die nach Grundwasserständen variierten Infiltrationsmengen halten den Grundwasserstand hier auch unter Fördermengensteigerung (obere dunkelblaue Linie) nahe am mittleren Richtwert.

Ganz ähnlich sieht die Grundwasserstandsentwicklung im Frankfurter Stadtwald mit Infiltration aus. Grafik 5 zeigt

die Grundwasserstandsganglinie im Bereich des WW Goldstein in der GWM G04060 mit zuletzt mittleren Ständen.

Ausblick zur Wasserversorgung

Im Ried ist die seit 2018 anhaltende Trockenperiode im Grundwasser noch immer nicht eindeutig beendet. Mit Unterstützung durch hohe Infiltration und Entnahmesteuerung werden hier dennoch nahezu mittlere Grundwasserstände erreicht. Infiltrationsgestützte Mehrförderungen des letzten Jahrzehnts zeigen keine veränderten Grundwasserstände.

Im Sommerhalbjahr 2023 ist zwar ein normaler Rückgang der Grundwasserstände wahrscheinlich. Dennoch sind im infiltrationsgestützten Leitungsverbund mit der Brauchwassernutzung aus Oberflächenwasser weiter ausreichende Grundwasserressourcen zu erwarten. Die auf Grundwasserstände angepasste Infiltration wirkt im Leitungsverbund ausgleichend auf natürliche Schwankungen und auf volatile Auswirkungen des Klimawandels.

Mit Blick auf Bevölkerungswachstum und zunehmende Auswirkungen des Klimawandels kommt der Stärkung der Grundwasseranreicherung eine hohe Bedeutung zu für die sichere und klimaunabhängige sowie ökologisch verträgliche Wasserversorgung.

Im südhessischen Leitungsverbund erfolgt eine übergreifende Grundwasserbewirtschaftung zwischen nicht infiltrationsgestützten Wasserwerken und solchen mit Infiltration mit dem Ziel übergreifend optimierter Grundwasserstände und Versorgungssicherheit.

Weitere Grundwasserstandsmessungen aus dem Hessischen Ried unter www.grundwasser-online.de und Hessen unter www.hlnug.de/messwerte



Volker Manger leitet seit 2002 den Bereich Ressourcenmanagement der Hessenwasser. Er ist damit zuständig für das Grundwasserstandsmonitoring und die Bewirtschaftung aller Gewinnungs-, Bezugs- und Infiltrationsanlagen der Hessenwasser. Die besonderen Bedingungen der Wassergewinnung im Hessischen Ried kennt er, seit er 1989 bei der Südhessischen Gas- und Wasserversorgung anfang.



Weiterentwicklung von Techniken der künstlichen Grundwasseranreicherung

Über das EU-ITN-Projekt Managed Aquifer Recharge Solutions Training Network (MARSoLuT) an der TU Darmstadt

An der TU Darmstadt hat Wasserforschung einen hohen Stellenwert. Eines der drei prominenten und interdisziplinären Forschungsfelder ist Energy and Environment (E+E) und eines der darunterfallenden Profilt Themen ist Scalable Clean Water Cycles (SCWC). Dabei wird der Tatsache Rechnung getragen, dass Zugang zu Wasser in ausreichender Quantität und Qualität sowie Ernährungssicherheit, unmittelbar verbunden mit der Wasserthematik, zu den wichtigsten der siebzehn zentralen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals – SDG) der Vereinten Nationen gezählt werden.

Klimawandel zwingt uns zum Handeln

Der Weltwasserbericht der Vereinten Nationen von 2020 prognostiziert, dass der Klimawandel in bereits unter Wasserstress stehenden Regionen eine weitere Verschlechterung der Situation zur Folge hat, mitunter durch zunehmend unregelmäßige und unsichere Versorgung. In Regionen, wo derzeit noch ausreichend Wasserressourcen vorhanden sind, wird er zu Wasserstress führen.

Auch in Europa verschlechtert sich der quantitative Zustand des Grundwassers durch den Klimawandel, aber auch durch Übernutzung durch industrielle Verbraucher, die Landwirtschaft und den Bedarf in der Wasserversorgung. Zudem verschlechtert sich der qualitative Zustand durch den intensiven Einsatz von Düngemitteln, Industrie-Emissionen, die Einleitung von Abwässern in Oberflächengewässer oder durch das Eindringen von Meerwasser in Küstengrundwasserleiter.

Bei der Entwicklung von Maßnahmen sind grundsätzliche Rahmenbedingungen zu beachten. So tritt physische Wasser



The MARSoLuT project receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 814066. This article reflects only the authors' views and the European Union is not liable for any use that may be made of the information contained therein.

knappheit meist eher in den Sommermonaten auf und es sind große regionale Unterschiede zu beachten. Gleichzeitig werden auch in den Sommermonaten durch Oberflächenabfluss in Regenperioden, insbesondere von versiegelten Flächen, die Einleitung von aufwändig aufbereitetem Abwasser in Flüsse oder durch die Ableitung überschüssigen Wassers aus diversen Quellen große Süßwassermengen in die Ozeane abgegeben. In den Wintermonaten sind die ungenutzten Wassermengen wegen des geringeren Bedarfs und der kühleren Witterung eher noch größer.

Grundwasserleiter als Speicher nutzen

Dieses typische Missverhältnis zwischen Wasserbedarf und Wasserverfügbarkeit ist ein Problem, birgt aber zugleich einen Lösungsansatz. Eine Schlüsseltechnologie kann etwa die künstliche Grundwasseranreicherung sein: In Zeiten des Überflusses wird Wasser in die Grundwasserleiter infiltriert, um es in Zeiten des Bedarfs wieder nutzen zu können. Das als „Managed Aquifer Recharge – MAR“ bezeichnete Konzept kann dazu beitragen, die Auswirkungen des Klimawandels abzuschwächen, und kann damit ein zentraler Baustein in einem zukunftsweisen Wassermanagementkonzept sein.

Es kann auch dazu dienen, die Wasserverfügbarkeit generell zu erhöhen, wenn entsprechende Wasserressourcen unabhängig von den klimatischen Rahmenbedingungen zur Verfügung stehen.

Vielzahl von Infiltrationsmöglichkeiten

Zu den verfügbaren Wasserquellen für MAR gehören Regenwasser, Oberflächenabfluss, behandeltes Abwasser, Wasser aus Flüssen und Seen, Grundwasser aus abgelegenen Aquiferen oder entsalztes Wasser. Diese Wasserquellen haben verschiedene Qualitäten und erfordern unterschiedliche technische Lösungen für die Versickerung und Rückgewinnung. Es stehen verschiedene technische Konzepte zur Verfügung und es liegen umfangreiche Erfahrungen mit dem Betrieb solcher Anlagen vor. Grundsätzlich werden die direkte Injektion von Wasser über Brunnen oder die indirekte Versickerung über Teiche, Versickerungsbecken, Gräben, Feuchtgebiete, Flussbetten oder Schächte angewendet.

Trotz des großen Potenzials dieses Ansatzes sind insbesondere in Europa nur wenige großskalige MAR-Anlagen in Betrieb, obwohl auch die Uferfiltration, in Deutschland seit mehr als 100 Jahren gelebte Praxis, als MAR bezeichnet werden kann. Dies liegt unter anderem →

an durchaus sinnvollen rigiden Vorschriften zum Grundwasserschutz oder Bedenken bezüglich der Gesundheitsrisiken, da insbesondere behandelte kommunale Abwässer noch unterschiedliche Problemstoffe wie Pharmazeutika enthalten, die Kläranlagen momentan nicht oder nur ungenügend aus dem Abwasser entfernen können. Auch die derzeitige Verfügbarkeit anderer Wasserversorgungsoptionen ist ein verzögerndes Element, auch wenn diese nicht nachhaltig sind, indem etwa Grundwasserleiter überpumpt werden, oder sehr energieintensiv sind wie etwa die Meerwasserentsalzung.

Wechselwirkung der Einzelprozesse untersuchen

MAR ist aber auch durch eine komplexe Interaktion von physikalischen, biologischen und hydrochemischen Prozessen gekennzeichnet, die die Wasserqualität und die Nachhaltigkeit der Infiltrationsraten beeinflussen. Die einzelnen Prozesse sind im Prinzip oft bekannt, aber es besteht eine erhebliche Wissenslücke darüber, wie sie miteinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen. Ein tiefgreifendes Verständnis ihres Zusammenspiels kann zu MAR-Systemen führen, die in Bezug auf Wasserspeicherung, Wasserreinigungsziele und Infiltrationsraten optimiert werden können.

MARSoluT soll Wissenslücken schließen

In dem vom Fachgebiet Hydrogeologie am Institut für Angewandte Geowissenschaften koordinierten EU-Projekt MARSoluT (Managed Aquifer Recharge Solutions Training Network; ein Marie-Sklodowska-Curie-Projekt) werden deshalb noch offene wissenschaftliche Fragen bei der Anwendung von MAR angegangen. Diese betreffen vor allem

1. das Gewährleisten genügend hoher Infiltrationsraten bei der Einbringung von Wässern unterschiedlicher Herkunft,
2. Fragen zu den notwendigen Wasserqualitäten und Infiltrationsprozessen, die eine Qualitätsverbesserung bewirken können,
3. Optimierung der technischen Auslegung der Infiltrationsanlagen, auch

Becken zur Infiltration von Wasser aus dem benachbarten Fluss Cornia in den unterlagernden Grundwasserleiter bei Suvereto in der Toskana, Italien. Der Aquifer wird zur landwirtschaftlichen Bewässerung und für die öffentliche Wasserversorgung genutzt und war stark übernutzt. Die Anreicherung des Grundwassers durch die Infiltration erhöht die verfügbare Wassermenge.



im Rahmen von regionalen Wasserwirtschaftsplänen, und

4. Entwicklung angepasster Methoden der Standortuntersuchung und Überwachung.

Dabei konnte auf Standorte in Spanien, Portugal, Malta, Italien, Griechenland und Israel zurückgegriffen werden, für die es bereits aus einem früheren, auch vom Fachgebiet Hydrogeologie koordinierten EU-FP7-Projekt (MARSOL) eine große Datenbasis gab. Insbesondere in Laborversuchen sollten außerdem reaktive Materialien getestet werden, die durch Einbringung in Infiltrationsanlagen gezielt eine Qualitätsverbesserung der infiltrierten Wasser ermöglichen sollten.

Es stehen verschiedene Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung zur Verfügung, z. B. die Anpassung der Redoxbedingungen, um einen verbesserten Abbau für bestimmte Verbindungen zu ermöglichen, indem reakti-

ve Schichten in Infiltrationsbecken eingebaut werden, oder sorptive Schichten zur Immobilisierung von Verbindungen. So konnte am Standort in Barcelona gezeigt werden, dass Nitrat über mikrobiologische Prozesse vollständig abgebaut wurde. Es wurde auch gezeigt, dass in Biofilmen unterschiedliche Pharmazeutika abgebaut werden können (etwa Metoprolol) oder durch Sorptionsprozesse zurückgehalten werden (etwa Carbamazepin). In anderen Fällen konnte die Infiltration durch den natürlichen Boden oder den Grundwasserleiter ohne Veränderungen bereits die Wasserqualität verbessern. Dies wurde etwa im Fall des Standorts Menashe in Israel gezeigt, wo eine gewünschte Anreicherung des infiltrierten Wassers aus Meerwasserentsalzungsanlagen mit Calcium und Magnesium durch Lösungs- und Ionenaustauschprozesse erreicht wurde.

Reaktive Schichten für eine bessere Wasserqualität

Die aktive Veränderung der hydrochemischen Bedingungen in den Infiltrationsbecken durch den Einsatz reaktiver Schichten ist ein leistungsfähiges Instrument zur Verbesserung der Wasserqualität und könnte auch in aufeinanderfolgenden Schritten auf dem Fließweg angewendet werden. Es konnte zumindest modellhaft gezeigt werden, dass chaotische Strömungsstrategien angewendet werden können, um einen Kontakt zwischen Schadstoffen und reaktiven Phasen im Untergrund zu erreichen.

Planung wird durch Modellierung begleitet

Für alle betrachteten Maßnahmen war es von großer Bedeutung, die Planung durch Modellierung zu begleiten. So konnte gezeigt werden, dass ein ver-

tieftes Verständnis der Prozesse, hauptsächlich auf der Grundlage von Daten aus Labor- und Feldexperimenten, zu einer Verbesserung bestehender Modellierungswerkzeuge oder zur Entwicklung neuer Modellierungsansätze führte. Dies minimiert das Risiko von Fehlschlägen in der Praxis, obwohl natürli-

che Systeme heterogen sind und sich die Wasserqualitätsparameter des infiltrierten Wassers sowie die Bedingungen und Prozesse im Untergrund ändern können. Dennoch können Modellierungen als Prognoseinstrumente eingesetzt werden und das Vertrauen in die Projekte stärken.

Jeder Standort braucht seine eigene Lösung

Abschließend ist festzustellen, dass keine generelle Strategie zum Erfolg der künstlichen Grundwasseranreicherung führt, da der Erfolg einer durchgeführten Maßnahme in hohem Maße von den Randbedingungen am Standort und der Qualität der zu infiltrierenden Wasser abhängt. MARSoluT sowie zahlreiche andere Projekte zur Grundwasseranreicherung haben jedoch einen Werkzeugkasten mit spezifischen Maßnahmen entwickelt, die es ermöglichen, die künstliche Grundwasseranreicherung sicher und nachhaltig anzuwenden.

Beispielhafte Infiltration beim WHR

Übrigens: Die Maßnahmen des Wasserverbandes Hessisches Ried zur Anreicherung des Grundwassers im Hessischen Ried mit aufbereitetem Rheinwasser haben durchaus Beispielcharakter. Seit den 1990er-Jahren wird hier schon über unterschiedliche Infiltrationsanlagen Wasser infiltriert und so die Wasserversorgung des Rhein-Main-Gebietes unterstützt. Das internationale MARSoluT-Team hatte zu Projektbeginn die Möglichkeit, die Aufbereitungsanlage in Biebesheim und die Infiltrationsanlagen zu besichtigen, und war sehr beeindruckt. —



Weitere Informationen finden Sie auf der Projektwebseite www.marsolut-itn.eu

Christoph Schüth studierte Geologie in Marburg, promovierte in Tübingen und war Postdoc in Stanford. Seit 2005 ist er Professor für Hydrogeologie an der TU Darmstadt und forscht zu Fragen der Wasserqualität und -quantität sowie zu Wassermanagementkonzepten, insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels.

Seit 2011 ist er als Wissenschaftlicher Direktor beim IWW Zentrum Wasser in Mülheim/Ruhr tätig, einem Institut für Wasserforschung, das überwiegend Wasserversorgungsunternehmen berät.



Vorbereitet auf den Notfall

Krisenmanagement bei Hessenwasser

Was wäre, wenn ... der Strom ausfällt, eine zentrale Verteilungsanlage sabotiert wird oder eine wichtige Trinkwasserleitung zu Schaden kommt? Mit solchen Fragen beschäftigt sich das Krisenmanagement bei Hessenwasser. Zu den wesentlichen für den Krisenfall vorzubereitenden Maßnahmen gehören die schnelle Situationsanalyse, die Kommunikation mit weiteren externen Akteuren und der Bevölkerung, die Schulung des Personals, aber auch und vor allem die technisch-organisatorische Krisenprävention. Hier gilt es, neben der regelmäßigen Wartung der Anlagen im Vorfeld Ausfallrisiken abzuschätzen und z.B. durch Anlagenredundanz sowie alternative Wasserverteilungswege bis zur Beschaffung von Notstromanlagen eine Aufrechterhaltung der Versorgung zu sichern.

Als Unternehmen der kritischen Infrastruktur ist Hessenwasser auf viele unterschiedliche Krisenszenarien vorbereitet, indem wir ein internes Krisenmanagement etabliert haben, das sich im stetigen Ausbau befindet. Als Trinkwasservorlieferant für rund 2,4 Millionen Menschen in der Region Frankfurt/Rhein-Main steht Hessenwasser außerdem in einem regelmäßigen Austausch mit den für den Katastrophenschutz verantwortlichen Stellen – den jeweils zuständigen Katastrophenschutzbehörden einschließlich der Feuerwehr sowie verschiedenen durch diese initiierten, offiziellen Arbeitskreise in Zusammenarbeit mit Betreibern weiterer kritischer Infrastrukturen. Hessenwasser ist inzwischen auch Mitglied in den Krisenstäben der Städte Frankfurt am Main und Wiesbaden sowie beratend für Darmstadt. Mit dem Kreis Groß-Gerau befindet sich diese Zusammenarbeit im Aufbau. Gerade aufgrund der stark ver-

netzten Abhängigkeiten von Hessenwasser ist diese Zusammenarbeit von großer Bedeutung, um zentrale Fragestellungen außerhalb der eigenen Infrastruktur für den Krisenfall erörtern zu können, wie etwa die Frage nach Kraftstofflieferungen für die Hessenwasser-eigenen Notstromeinrichtungen.

Guidelines für die Krise

Das Hessenwasser-interne Krisenmanagement ist dokumentiert: Das entsprechende Notfallschutzhandbuch enthält alle wichtigen aufbau- und ablauforganisatorischen Regelungen und Anweisungen, die in einem Notfall zu beachten sind. In ihm sind die Vorsorgeplanung, der Notstandsfall und die Gefahrenabwehr geregelt sowie die Kontakte zu allen potenziell erforderlichen Akteuren erfasst. Das Notfallschutzhandbuch ist jederzeit digital einsehbar und wird in den Krisenräumen zusätzlich in Papierform vorgehalten. Ergänzend liegen mit einem Fachberater erarbeitete, praxisbezogene Einsatzunterlagen für den konkreten Krisenfall und die Krisenstabsarbeit vor. Regelmäßige Zertifizierungen sollen sicherstellen, dass sowohl das Krisenmanagement als auch das Handbuch den aktuellen Anforderungen gerecht werden.

Krisenstab mit umfassender Kompetenz

Um den vorsorgenden und akuten Aufgaben des Krisenmanagements nachgehen zu können, hat Hessenwasser einen Krisenstab eingerichtet. Er hat die Aufgabe, im Notstandsfall die Lage zuverlässig zu beurteilen und entsprechende Sofortmaßnahmen zur Abwehr oder Bekämpfung einzuleiten. Entsprechend den Vorgaben des technischen

Regelwerks des DVGW setzt sich der Krisenstab aus definierten, durch jeweils geeignetes Fachpersonal besetzten Stabsfunktionen mit klarer Aufgaben- und Kompetenzvorgabe zusammen, um im Notfall die Führung der Betriebsorganisation übernehmen zu können. Ziel des Krisenstabs ist es, Personen, Umwelt und Sachwerte vor weiteren Gefährdungen zu schützen, die Krise zu beenden und den Normalzustand wiederherzustellen.

Diverse Szenarien vorab durchgespielt

Alle Mitarbeitenden des Krisenstabs wurden in mehrtägigen Schulungen in die Lage versetzt, potenzielle Krisen abzuarbeiten. Hessenwasser erarbeitet außerdem für verschiedene Szenarien Notfallpläne, um als kritische Infrastruktur auf unterschiedliche Krisenszenarien vorbereitet zu sein. Aus der Analyse von Wirkungsketten entwickelt sich so ein Verständnis für die zu treffenden

Maßnahmen. Ein mögliches Szenario ist beispielsweise ein Stromausfall. Auf lokale, zeitweise Stromausfälle ist Hessenwasser technisch vorbereitet. Zur Aufrechterhaltung des Betriebs stehen an zentralen Stellen wie den großen Wasserwerken im Hessischen Ried stationäre, für je nach Situation ergänzend auszustattende Standorte mobile Notstromanlagen bereit. Ein bestehendes Aggregat im Wasserwerk Hinkelstein wurde aktuell aufgerüstet, um eine höhere Versorgungsleistung innerhalb von Frankfurt abdecken zu können. Im Zuge der Energiekrise hat Hessenwasser im vergangenen Jahr darüber hinaus die Bewertung der gesamten Versorgungssituation im Fall eines flächendeckenden Blackouts aufgenommen und die primären Standorte für ergänzende Notstromeinrichtungen ermittelt. Aktuell werden Detailplanungen für Aggregate wie auch für die begleitend erforderliche Logistik wie Betankung sowohl hausintern als auch im engen Austausch mit den Kunden angestoßen.

Kommunikation ist jederzeit möglich

Hessenwasser hat für die Arbeit des Krisenstabs Krisenräume eingerichtet, die mit allen notwendigen Hilfsmitteln ausgestattet sind. Sie erlauben eine kontinuierliche Koordination und Bewertung der Notfallschutzmaßnahmen und die Kommunikation mit Behörden, Gemeinden, Feuerwehr und Technischem Hilfswerk oder Kunden sowie intern unter den einzelnen Standorten. Hierfür stehen Satellitentelefone zur Verfügung, die unabhängig vom öffentlichen Telefonnetz die Kommunikation mit entsprechend ausgestatteten zentralen Ansprechpartnern wie Behörden und wichtigen Vorlieferanten ermöglichen. Hessenwasser-intern stellt eine Netzwerk-Ringstruktur (Backbone) die Aufrechterhaltung der Kommunikation sicher. Ein im Aufbau befindliches digitales Betriebsfunknetz schließt die bleibende Lücke für die Kommunikation außerhalb der Standorte bei Ausfall der

Handynetze. Das Einberufen des Krisenstabs erfolgt im Krisenfall über einen speziellen Alarmserver.

Der Aufbau eines Krisenmanagements bei Hessenwasser hat sich bewährt und dessen Weiterentwicklung bleibt ein kontinuierlicher Prozess. —

Elke Duhr ist seit 2002 bei Hessenwasser, seit 2013 leitete die Dipl.Ing. für Umweltschutz das Sachgebiet Last-, Betriebsdaten- und Krisenmanagement. Mit dem Ausbau des Krisenmanagements ist sie seit Anfang des Jahres als Sachgebietsleitung neben dem Datenmanagement primär für die Konzeption und Umsetzung aller Krisenvorsorgemaßnahmen verantwortlich.



Innenminister Peter Beuth (2. v. r.) zu Besuch bei Hessenwasser mit Geschäftsführerin Elisabeth Jreisat (r.) und Technikchefin Nicole Staudé. Anfang des Jahres hat er sich gemeinsam mit dem Leiter der Abteilung Brand- und Katastrophenschutz im Hessischen Innenministerium, Dr. Tobias Bräunlein, über die Trinkwasserversorgung im Krisenfall informiert.

Nachhaltige
Wasserversorgung

2024
Das neue Wasserwerk Allmendfeld startet Anfang des nächsten Jahres den Regelbetrieb

Bildquelle: jurganmai.com

Kompaktwasserwerk Allmendfeld

Moderne Infrastruktur für die Wasserversorgung

Hessenwasser arbeitet kontinuierlich an der zukunftssicheren Infrastruktur für die Wasserversorgung im Rhein-Main-Gebiet. Das neue Kompaktwasserwerk Allmendfeld ist eine der wichtigsten Trinkwasseraufbereitungsanlagen in unserer Region. Nach Inbetriebnahme Anfang 2024 können dort jährlich bis zu 17 Millionen Kubikmeter Trinkwasser aufbereitet werden – bis zu 3.000 Kubikmeter pro Stunde.

www.hessenwasser.de



Mehr Infos
zum neuen
Wasserwerk
Allmendfeld