

Oberflächenwasserentnahme versus Mindestabfluss im Kontext von WRRL und Klimawandel

Die Bereitstellung von Wasser als Nahrungsmittel, Rohstoff und für Brauchwasserzwecke bildet eine zentrale Ökosystemleistung der Oberflächengewässer und ihrer Auen. Zeitgemäße Bewässerungslösungen müssen sich in Bezug auf die Entnahme an umweltrechtlichen und -fachlichen Maßstäben messen lassen. Die Mindestwasserführung ist zu erhalten. Negative Auswirkungen durch Aufstaumaßnahmen in Fließgewässern sollen möglichst vermieden werden.

Dietmar Mehl, Marc Schneider, Anika Lange und Robert Dahl

Die Bereitstellung von Wasser als Nahrungsmittel, Rohstoff und für Brauchwasserzwecke bildet eine zentrale Ökosystemleistung der Oberflächengewässer und ihrer Auen, da sie eine wesentliche Grundlage der menschlichen Existenz ist und maßgeblich das menschliche Wohlergehen bestimmt [1]. Das notwendige Entnehmen und Ableiten von Wasser aus oberirdischen Gewässern (Fließgewässer und Seen) fällt nach § 9 Absatz 1 WHG [2] unter den wasserrechtlichen Begriff der „Benutzungen“. Wichtige Nutzungen durch den Menschen und damit Entnahmegründe sind vor allem

- die Trinkwassernutzung,
- die Tränkwasserentnahme für Nutztiere,
- die Brauch-/Betriebswassernutzung als Prozesswasser und Rohstoff, Kühlwasser, Löschwasser sowie Spülwasser,
- die Bewässerung von Land-, Forst- sowie Obst-, Gemüse- und Gartenbauflächen,
- Ausleitungen für Kraftwerke, Schleusen, Kanäle und Fischteiche,
- die Bewässerung von Grünanlagen, Gärten, Parks und Golfplätzen sowie
- Überleitungen in andere Gewässer und hydrologische Einzugsgebiete.

Benutzungen bedürfen einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung. „Die Erlaubnis gewährt die Befugnis, die Bewilligung das Recht, ein Gewässer zu einem bestimmten Zweck in einer nach Art und Maß bestimmten Weise zu benutzen.“ (§ 10 Absatz 1 WHG).

/ Kompakt /

- Anforderungen an die Gewässerbewirtschaftung nach WRRL sowie zur Anpassung an den Klimawandel und Wasserentnahmen für Landwirtschaftliche Zwecke stehen zunehmend im Interessenskonflikt.
- Eine Berücksichtigung beider Randbedingungen kann gelingen, denn Lösungen können identifiziert werden.
- Wasserbewirtschaftung und Wassernutzung sind dabei zueinander beweglich einzurichten.

Sehr häufig sind Entnahme und Ableitung von Wasser aus Oberflächengewässern nach wie vor damit verbunden, dass ein Aufstauen des Gewässers erfolgt.

Sowohl die Wasserentnahme bzw. -ableitung für sich als auch das Aufstauen führen regelmäßig zu mehr oder weniger starken ökologischen Beeinträchtigungen für die betroffenen Gewässer, da sie unmittelbar in die hydrologischen Prozesse eingreifen. Unge störte, natürliche (bzw. zumindest naturnahe) hydrologische, geohydrologische und hydrodynamische Prozesse bilden aber die Grundlage selbsttragender geökologischer Prozesse und Strukturen in den Oberflächengewässern, im korrespondierenden Grundwasser und in den Auen. Sie setzen den abiotischen Rahmen für eine funktionsfähige Lebewelt, deren Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung ausdrückliche Ziele entsprechend Artikel 1 a) WRRL [3] bilden. Seinen Niederschlag findet das folglich auch in den Nachhaltigkeitsgrundsätzen der Gewässerbewirtschaftung entsprechend § 6 Absatz 1 WHG: Erhaltung der Funktions- und Leistungsfähigkeit der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie Gebot des Schutzes vor nachteiligen Veränderungen von Gewässereigenschaften.

§ 6 Absatz 1 Satz 6 WHG fordert darüber hinaus explizit die Gewährleistung möglichst natürlicher Abflussverhältnisse. Zudem ist das Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus einem oberirdischen Gewässer nur zulässig, wenn die Abflussmenge erhalten bleibt, die für das Gewässer und andere hiermit verbundene Gewässer erforderlich ist, um den Grundsätzen der Gewässerbewirtschaftung (§ 6 Absatz 1 WHG) und den Bewirtschaftungszielen (§§ 27 bis 31 WHG) zu entsprechen (§ 33 WHG Mindestwasserführung).

Da wichtige ökologische Faktoren des natürlichen Abflussregimes (1) Größe, (2) Frequenz, (3) Dauer, (4) Zeitpunkt und (5) Veränderungsrate der hydrologischen Bedingungen sind [4] (**Bild 1**), ist auch § 33 WHG bzw. der o. g. wasserrechtliche Begriff „Mindestwasserführung“ zusätzlich im Sinne einer ökologisch erforderlichen hydrologischen Dynamik zu interpretieren. Dies gilt umso mehr, als dass mit Anhang V WRRL bzw. OGEV [5] hydromorphologische Qualitätskomponenten zur Unterstützung der biologischen Qualitätskomponenten zur Zustandsbewertung der Oberflächengewässerwasserkörper (Flüsse – F, Seen – S) heranzuziehen sind. Hiervon bildet der „Wasserhaushalt“ eine wichtige Qualitäts-

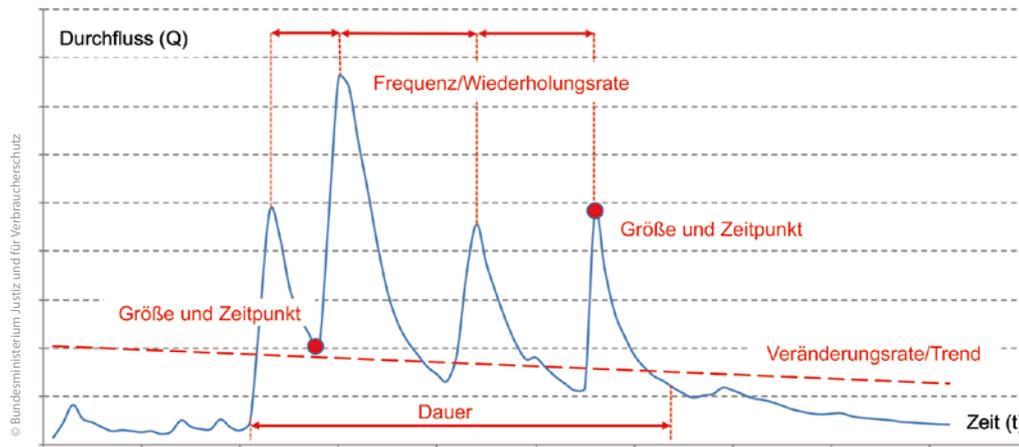


Bild 1: Wesentliche Kennzeichen der Abflussdynamik im Sinne ökologischer Faktoren entsprechend [5]

komponentengruppe mit den Parametern „Abfluss und Abflussdynamik“ (F), „Verbindung zu Grundwasserkörpern“ (F, S), „Wasserstandsdyamik“ (S) sowie „Wassererneuerungszeit“ (S).

Angesichts in Deutschland fehlender Bewertungsmethoden hatte die Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser eine Verfahrensempfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern erarbeiten lassen [6, 7, 8], bei der als eine wesentliche Belastungsgruppe auch die Wasserentnahmen bewertet werden (**Bild 2**). Die umweltfachliche Notwendigkeit einer Betrachtung widerspiegelt sich ebenfalls im LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog [9] zur Umsetzung von WRRL, HWRMRL [10] und MSRL [11]. Hier wurden Wasserentnahmen, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen, Veränderungen des Wasserhaushalts sowie Veränderungen der Durchgängigkeit explizit als Belastungstypen aufgenommen.

Daneben sind auch bei der Umweltprüfung entsprechend Anlage 1 UVPG [12] Vorhaben der Oberflächenwasserentnahme für land-

wirtschaftliche Zwecke prüfpflichtig, allerdings nur ab dem relativ hohen Jahresschwellenwert von 100.000 m³ a⁻¹ und damit rechtlich unabhängig von der relativen „hydrologischen Leistungsfähigkeit“ der Gewässer, was angesichts vieler kleinerer Gewässer, vielen Einzugsgebieten mit geringer mittlerer und/oder Niedrigwasserabflusshöhe und im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels (s. u.) fachlich kritisch gesehen werden muss. Des Weiteren greifen bei Wasserentnahmen grundsätzlich die Verbote und Prüfpflichten des europäischen und nationalen Arten- und Biotopschutzes, vgl. vor allem §§ 15, 34, 39 und 44 BNatSchG [13].

Umfang, Wesen und Kennzeichen der Oberflächenwasserentnahme

Nach den Zahlen des Statistischen Jahrbuches (Bezugsjahr 2016) [13] werden in Deutschland insgesamt 24,44 Mrd. m³ a⁻¹ Wasser

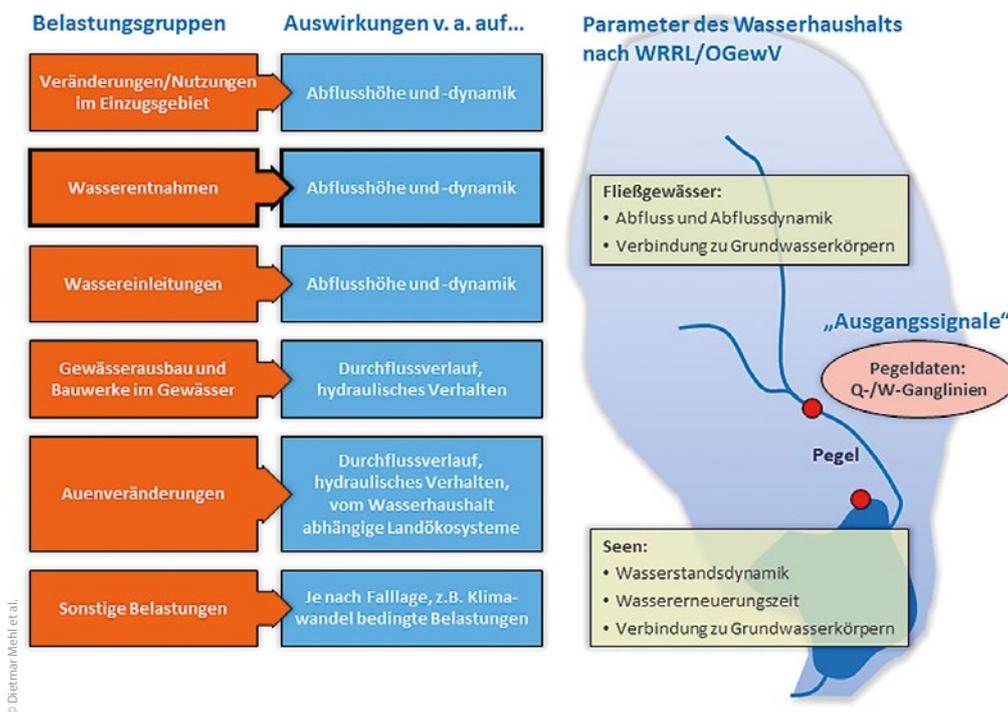


Bild 2: Belastungsgruppen der LAWA-Verfahrensempfehlung zur Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern, Hervorhebung der Belastungsgruppe „Wasserentnahmen“, geändert nach [6, 8]

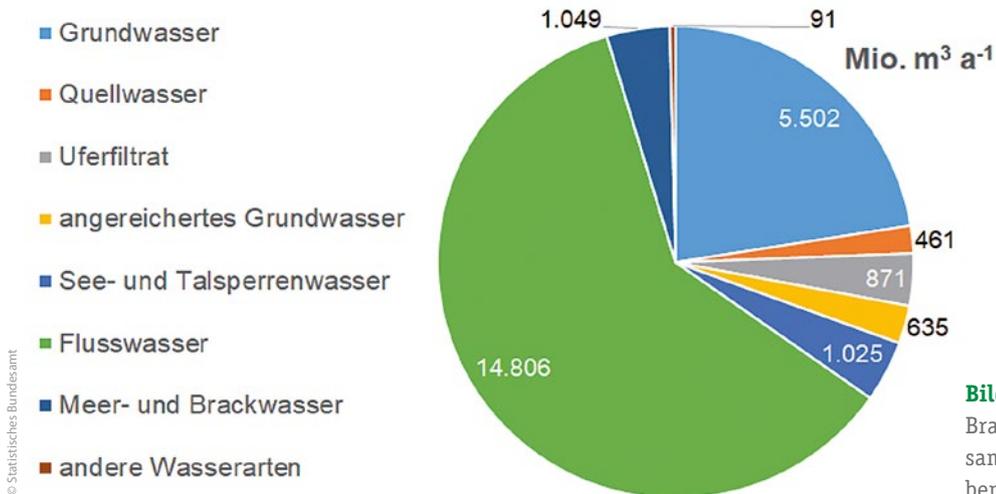


Bild 3: Herkunft von Trink- und Brauchwasser in Deutschland insgesamt im Bezugsjahr 2016 nach Angaben des Statistischen Jahrbuches [14]

(Trink- und Brauchwasser) aus den verschiedenen Quellen gewonnen (**Bild 3**). Die Entnahme von Flusswasser stellt mit 14,81 Mrd. m³ a⁻¹ den mit Abstand größten Anteil dar (rd. 61 %). Nahezu das gesamte entnommene Flusswasser (99,6 %) wird dabei nicht als Trink- sondern als Brauchwasser genutzt. Zudem erfolgt auch die Entnahme aus Seen und Talsperren in Höhe von 1,03 Mrd. m³ a⁻¹ zu rd. 37,5 % zu Brauchwasserzwecken.

Den insgesamt ca. 24 Mrd. m³ a⁻¹ Wasserentnahme (2016) steht ein potenzielles Dargebot von deutlich größeren 188 Mrd. m³ a⁻¹ (Bezugsperiode 1961 – 1990) gegenüber [15]. Bereits mit Blick auf die regionale Verteilung der mittleren jährlichen Abflusshöhe und/oder der klimatischen Wasserbilanz im Hydrologischen Atlas von Deutschland [16] wird klar, dass die vermeintlich geringe Ausnutzung des Dargebots regional sehr unterschiedlich interpretiert werden muss. Vor allem große Gebietsanteile in den östlichen Bundesländern fallen durch negative klimatische Wasserbilanzen (Aridität) und durch sehr geringe (gebietsbürtige) Abflusshöhen auf.

Die objektive Verfügbar- und Nutzbarkeit von Wasser ist generell eine Frage des klimatisch gesteuerten Dargebots, als derjenigen Wassermenge, die in einer bestimmten Zeitspanne und in einem räumlichen Kontext als Abflusskomponente des Wasserkreislaufes auftritt. Dabei stehen am Ende das Oberflächen- und das Grundwasserangebot im Blickpunkt des Nutzungsinteresses.

Während das potenzielle Dargebot jeweils durch die Summe des unter- oder oberirdischen Abflusses oder die Gesamtabflusssumme in einer Zeitspanne repräsentiert wird, hängt das variable Dargebot mit kurzfristigen Hochwasserabflüssen zusammen; es ist nur zeitweise verfügbar und grundsätzlich schwer nutzbar. Das stabile Dargebot in Form von Grundwasserneubildung/-abfluss bzw. Basisabfluss in den Gewässern ist hingegen bei geringer kurzfristiger Variabilität hinsichtlich der Menge im Regelfall gut zu nutzen. Ein reguliertes Dargebot basiert auf Speicherraum und einer geregelten Abgabe durch Wehre und insbesondere Talsperren. Die Speicherwirtschaft zielt auf diese Form der Abflussschwächung und -vergleichmäßigung. Durch die aus dem Speichervorrat mögliche Aufhöhung des (Niedrigwasser-)Abflusses wird so ein Teil des variablen Dargebots zu stabilem Dargebot (zu Definitionen des Dargebots [vgl. 17, 18]).

Besonders in Gebieten mit autochthonem Gebietsabfluss (ohne nennenswerte Fremdzufüsse) stellt bereits eine geringe mittlere Abflusshöhe ein Problem für die Wassernutzung dar. Gerade für die Oberflächenwasserentnahme bilden aber Niedrigwasserextreme nach Stärke und Andauer ein großes Problem. Im Regelfall sind diese die Folge von längeren oder häufiger eintretenden Hitze- und Dürreperioden. Aus der hohen hydrologischen Variabilität, gerade in Bezug auf sehr geringe Abflüsse, resultiert also eine weitere Gefährdung der Wassernutzung.

Verschärft wird dies durch den globalen Klimawandel, der sich regional zwar verschieden auswirkt und auswirken wird, aber insgesamt zu höheren Temperaturen, damit höherer mittlerer Verdunstung und sehr wahrscheinlich zu einer höheren hydrologischen Variabilität sowie zu längeren und ausgeprägten Dürrephasen führen wird [19]. Der Klimawandel führt zwangsläufig dazu, dass der Bewässerungsbedarf für Garten- und Obstbau sowie landwirtschaftliche Kulturen global, aber auch in Deutschland weiter steigen wird [20]. Zwar sind die gesamten Wasserentnahmen für die landwirtschaftliche Beregnung mit ca. 0,3 Mrd. m³ a⁻¹ aus allen Herkunftsarten (Bezugsjahr 2016 [15]) deutschlandweit bisher noch vergleichsweise gering, aber gerade in den hinsichtlich Dargebot benachteiligten Regionen werden heute schon hohe relative Anteile erreicht. Neben der Entnahme aus dem Grundwasser, wo die Entnahme zu Bewässerungszwecken zunehmend mit der Trinkwassernutzung konkurriert, nimmt auch die Entnahme aus den Oberflächengewässern in diesen Regionen immer weiter zu.

Lösungsstrategien für eine umweltverträgliche Entnahme von Bewässerungswasser aus Oberflächengewässern

Neben der Minimierung der Verluste aus der Bewässerung (Verhinderung von Leitungsverlusten, bedarfsorientierte Bewässerung, Mikrobewässerung usw. [20]) müssen sich zeitgemäße Bewässerungslösungen in Bezug auf die Entnahme an den o. g. umweltrechtlichen und -fachlichen Maßstäben messen lassen. Das bedeutet insbesondere, dass die Mindestwasserführung in

den betroffenen Gewässern nach Höhe und Dynamik erhalten bleibt und negative Auswirkungen durch Aufstaumaßnahmen in Fließgewässern möglichst komplett vermieden werden.

Da der Bewässerungsbedarf generell stark zeitlich mit dem Witterungsverlauf korreliert ist, fallen ein hoher Bewässerungsbedarf und geringe und sehr geringe Abflüsse und Wasserstände im Regelfall zeitlich zusammen. Für autochthone hydrologische Verhältnisse (hydrologische „Eigenbürtigkeit“), die im Norden und Osten Deutschlands in der Fläche dominieren, gilt das in hohem Maße. Eine Ausnahme bilden natürlich Gewässer mit einem hohen Abflussanteil aus Zuflussgebieten hoher Abflussbildung (zeitliche Phasenverschiebung, z. B. in Folge von spät einsetzender Schnee-/Gletscherschmelze in Gebirgen) oder bei starker Grundwasserprägung mit langanhaltender Aquiferentlastung.

Als Lösungsstrategien für umweltgerechte Entnahmelösungen sowie die Absicherung des Entnahmebedarfes und damit der Grundlagen für eine nachhaltige Bewässerungslandwirtschaft sind daher zu sehen:

1. Vorheriges Ausschöpfen aller lokalen Möglichkeiten, ggf. bereits vorhandene Wasserressourcen für die Bewässerung zu nutzen (z. B. zwischengespeichertes, unbelastetes oder gereinigtes Niederschlagswasser von versiegelten Flächen).
2. Festlegung und regelmäßige Überprüfung/Anpassung einer Obergrenze der jährlichen und unterjährlichen Wasserentnahmemengen nach wasserwirtschaftlichen Bilanzierungsräumen und hydrologisch sachgerechten Strukturen in Abhängigkeit von Dargebot und Entnahmebedarf (behördliche Bewirtschaftungsaufgabe); hierbei Abstellen auf Bewirtschaftungsziele und -maßnahmen für die betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper (§§ 27 ff. WHG).
3. Berechnung und Begründung des jeweiligen betrieblichen Entnahmebedarfes unter Berücksichtigung der technischen und technologischen Möglichkeiten zur Minimierung des Beregnungsbedarfes (mindestens Stand der Technik).
4. Zulassen der Entnahme nur oberhalb eines zu bestimmenden/festzulegenden Mindestabflusses/-wasserstandes entsprechend der rechtlichen Anforderungen des Gewässer- und Naturschutzes (hier sind neben bioökologischen auch hydromorphologische Aspekte zu berücksichtigen); dies sollte zur Vermeidung von Manipulation möglichst baulich „erzwungen“ werden (feste Streichwehre).
5. Verlagerung der Entnahme in baulich abgetrennte Bereiche (Seen) und bei Fließgewässern zur Vermeidung von Aufstau und morphologisch nachteiligen Eingriffen in den Parallelschluss/in separate Entnahmebereiche (**Bilder 4 und 5**).
6. Berücksichtigung des Schutzes von Fischen und anderen Organismen vor den Pumpen durch entsprechend dimensionierte Schutzeinrichtungen (Schutzgitter, Rechen).

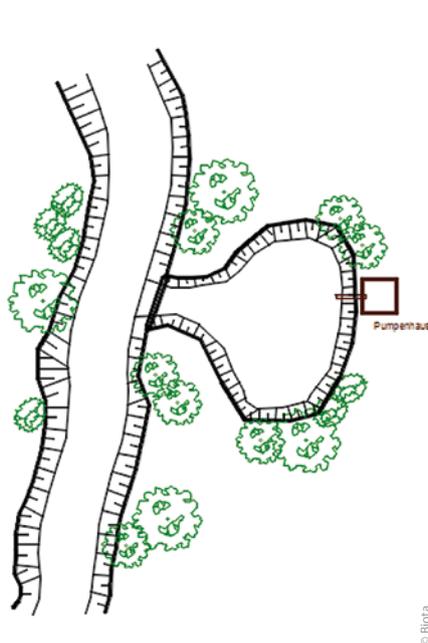


Bild 4: Prinzip einer Entnahmelösung an einem Fließgewässer – mit Wand oder Damm getrennter Entnahmeteich

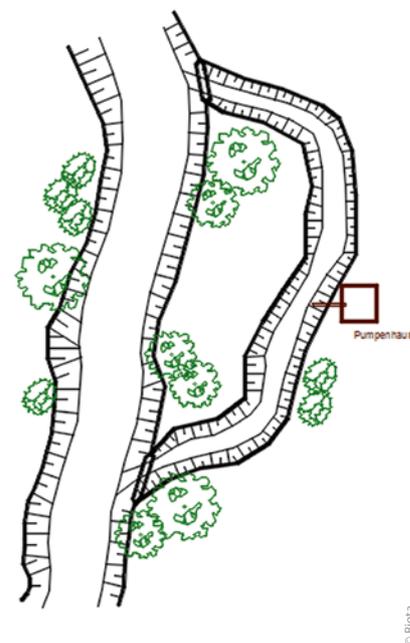


Bild 5: Prinzip einer Entnahmelösung an einem Fließgewässer – mit Sohlenbauwerken getrennter künstlicher Altarm

7. Wenn möglich, dann Zwischenspeicherung des entnommenen Wassers, um den Wasserbedarf in Trockenzeiten aus Speicherung decken zu können; hier bieten sich künstliche Seen oder Speicherbecken an, die ggf. sogar noch zusätzlich ökologische und/oder landschaftsästhetische Funktionen übernehmen können.
8. Auch kann bei einer Zwischenspeicherung möglichst auf eine vor allem in Wasserüberschusszeiten (im Regelfall hydrologisches Winterhalbjahr) erfolgende Wasserentnahme fokussiert und somit eine asynchrone/phasenverschobene Entnahme-Nutzungs-Strategie zur Schonung der Wasserressourcen ermöglicht werden. Bei einem offenen, ungedeckten Seenspeicher oder Becken übersteigt im Übrigen normalerweise (bzw. unter mittleren Bedingungen) im Winterhalbjahr die Niederschlagshöhe die Verdunstungshöhe, so dass sich im Regelfall ein bilanzieller Zugewinn einstellt.

Das detaillierte Lösungsprinzip zur Absicherung eines zu bestimmenden/festzulegenden ökologischen Mindestabflusses in einem Fließgewässer zeigt **Bild 6** schematisch (in Seen kann das analog im Hinblick auf den Wasserstand erfolgen). Danach wird durch Wand/Damm oder Sohlenbauwerk sichergestellt, dass nur dann Wasser in den Entnahmebereich mit Pumpstation gelangen kann, wenn der ökologische Mindestabfluss überschritten wird. Auch im Entnahmegewässer wird durch die Wahl entsprechender Ein- und Ausschaltpeile sichergestellt, dass immer ein Mindestwasserstand erhalten bleibt. Der Fischschutz (bzw. Schutz anderer aquatischer Tiere) kann durch geeignete Gitter/Lochblenden sichergestellt werden. Sowohl die Überfallbreite als auch die Größe des Entnahmegewässers bedürfen der sorgfältigen hydraulischen Planung. Das System Pumpenleistung, hydraulisch möglicher Zufluss und Volumen einer Bewirtschaftungslamelle ist hochgradig von den einzelnen Komponenten

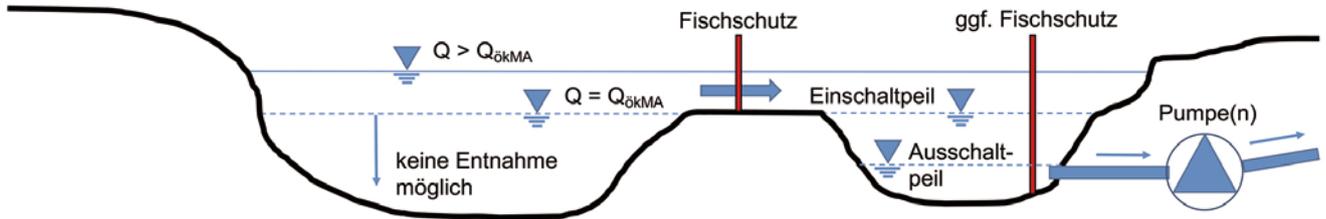


Bild 6: Detailprinzip einer umweltgerechten Wasserentnahme zur Aufrechterhaltung des ökologischen Mindestabflusses in einem Fließgewässer (ökohydrologisch bestimmte Entnahmebegrenzung)

abhängig und bedarf der Abstimmung. Der ökologische Mindestabfluss ist entsprechend der umweltrechtlichen Anforderungen gewässerabschnittsgenau zu ermitteln und muss dann sachgerecht hydraulisch in die Lösung transformiert werden. Die Hochwasserneutralität in Bezug auf die Wasserspiegellagen nach ober- und unterhalb wird durch die Parallelschlusslösung nicht beeinträchtigt.

Fallbeispiel: Entnahmelösung für einen Erdbeerproduzenten

Der überregional bedeutsame Erdbeerproduzent Karl's Erdbeerhof bewirtschaftet östlich der Hansestadt Rostock insgesamt ca. 450 ha Hektar Anbaufläche, die bedarfsorientiert beregnet werden. Hierzu wurde bislang örtlich gewinnbares Grundwasser genutzt. Allerdings ist das Grundwasserdargebot begrenzt (genehmigt sind $240.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$). Angesichts eines Beregnungsbedarfes von ca. $500.000 \dots 600.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ und der bereits spürba-

ren Auswirkungen des Klimawandels mussten erweiterte Lösungen gefunden werden. So wurde ein hydrologisch fundiertes Mengenkonzert unter der Prämisse größtmöglicher umweltfachlicher Nachhaltigkeit entwickelt [21]. Stetig wird daneben nach betrieblichen Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf die Bewässerung gesucht.

Das in seinen relevanten Teilen behördlich genehmigte und inzwischen vollumfänglich umgesetzte Konzept setzt auf folgende Lösungen:

- Bau eines zentral in den Anbauflächen liegenden Speicherbeckens in Dammbauweise (maximaler Wasserstand liegt über Flur) für insgesamt 300.000 m^3 Speichervorrat.
- Einspeisung in das Speicherbecken von bis zu $240.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ aus Grundwasserförderung.
- Einspeisung von bis zu $100.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ aus der Rückgewinnung anfallenden Regenwassers der versiegelten Flächen.
- Einspeisung von bis zu $344.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aus einer Oberflächenwasserentnahme (s. u.) (genehmigt als 3-jähriges Gleitmittel; damit darf der Wert in drei aufeinanderfolgenden Jahren nur

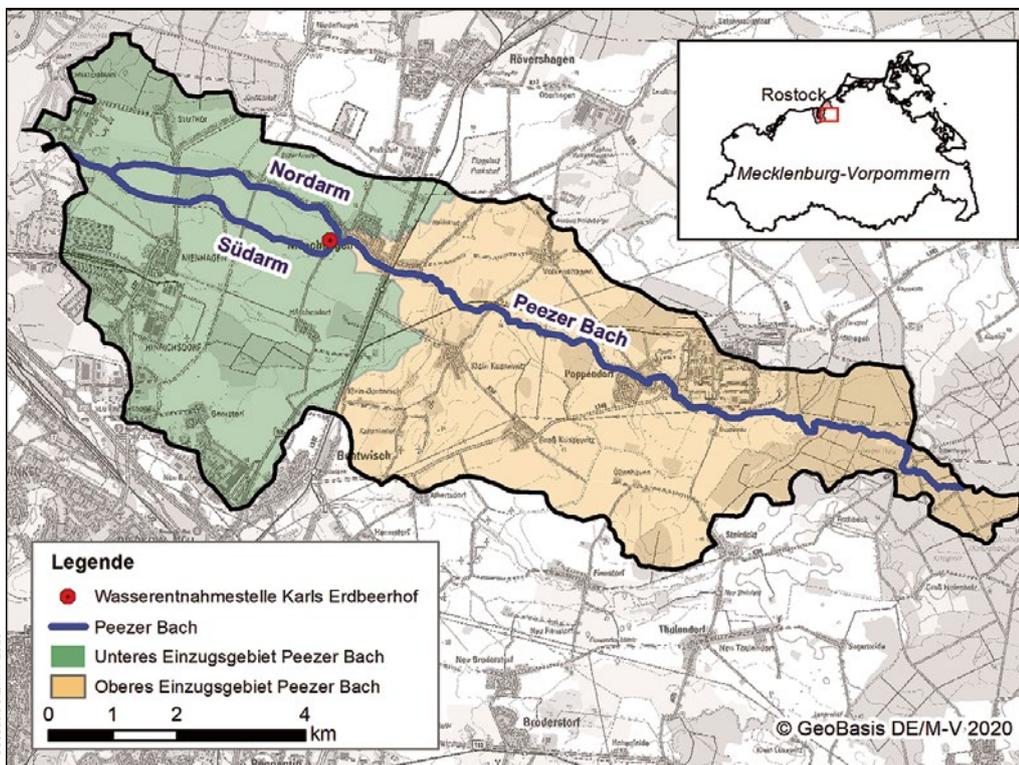


Bild 7: Einzugsgebiet (EZG) des Peezer Baches (Mündung in die Unterwarnow bei Rostock, insgesamt $56,5 \text{ km}^2$) und Lage des Entnahmepunktes im Südarm nach Verzweigung (bis Verzweigung $30,8 \text{ km}^2$ Einzugsgebiet, $MQ = 0,148 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ entsprechend [23])

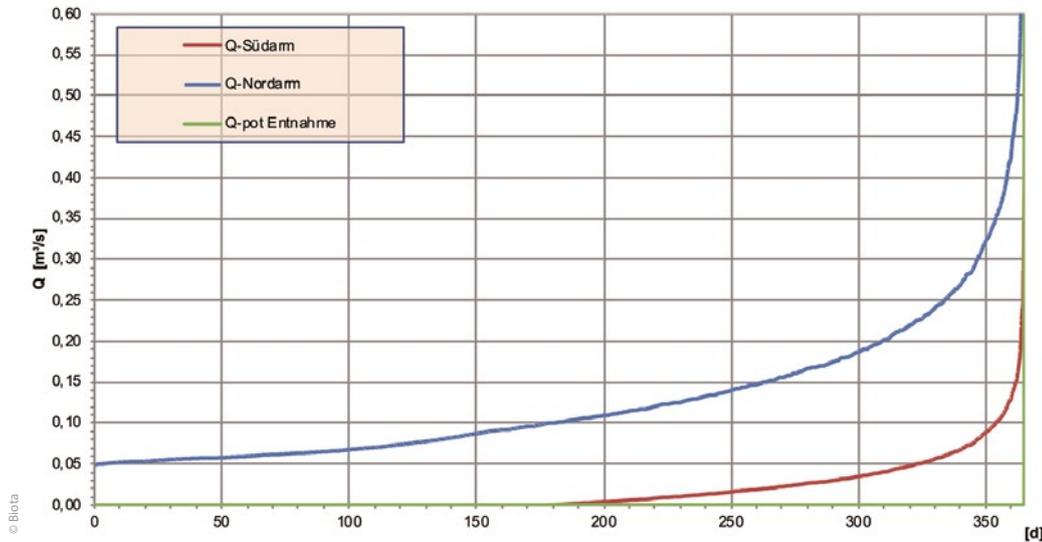


Bild 8: Dauerlinien der berechneten Abflüsse (Q) im Nord- und Südam des Peezer Baches sowie der potenziellen Entnahme unter Berücksichtigung einer Mindestwasserführung von 10 l/s, aus [23]

344.000 m³/a im Mittel betragen, kann aber in einem Einzeljahr ggf. überschritten werden, wenn das Dargebot dies unter Einhaltung des Mindestabflusses hergibt).

- e) Tröpfchenbewässerung und Verdunstungsreduktion: Die Erdbeeren werden bei Trockenheit in der Vegetationsperiode etwa alle 3 Tage mit 30 m³ Wasser ha⁻¹ beregnet (Tropfschläuche bei sehr niedrigem Druck von ca. 0,9 bar; die ca. 10 cm unter Erde und alle 30 cm sitzenden Tropfer geben ca. 500 ml h⁻¹ ab; damit gelangt das Wasser direkt in den Wurzelbereich und es besteht keine Fäulnisgefahr für die Früchte).
- f) Reduktion des Bewässerungsbedarfes durch maximale Dehnung des Anbauzeitraumes mittels zeitlicher Staffelung des Erdbeersorteneinsatzes und entsprechend gewählte Anbauverfahren. So müssen nie alle Flächen gleichzeitig beregnet werden, nur ca. 150 ha (rd. ein Drittel der Beregnungsfläche). Der Beregnungsbedarf liegt bei ca. 2 x 30 m³ ha⁻¹ Woche⁻¹, d. h. insgesamt bei ca. 9.000 m³ Woche⁻¹.

Bei der Oberflächenwasserentnahme wurde den o. g. Lösungsstrategien/Prinzipien in Gänze Rechnung getragen. Ein Quer-

Tabelle 1: Hydrologisch und hydraulisch bestimmte Abflussverteilung für den Peezer Bach, aus [23]

	MQ-Sommer	MQ	HQ2	HQ50	HQ100
oberhalb Verzeigung	0,09	0,17	1,4	2,9	3,3
Teilstrecke Nordarm	0,09	0,14	1	2,1	2,4
Teilstrecke Südam	0	0,03	0,4	0,8	0,9

© Biota

schnitt im Südam des Peezer Baches (Teil einer bestehenden künstlichen Bifurkation – **Bild 9**) in relativ naher Entfernung zum Speicherbecken wurde als dafür geeigneter Entnahmepunkt identifiziert (**Bild 7**). Aufbauend auf einem früheren Gutachten zum ökologischen Mindestabfluss des WRRL-berichtspflichtigen Nordarmes des Peezer Baches [22] wurden folgende Lösungen entwickelt [23]:



Bild 9: Verzeigung des Peezer Baches in Südam (Wasserentnahme) auf dem Bild links und Nordarm (rechts)



Bild 10: Sohlschwelle mit Wehrcharakteristik zur Sicherstellung der berechneten Wasseraufteilung bei geringen Durchflüssen

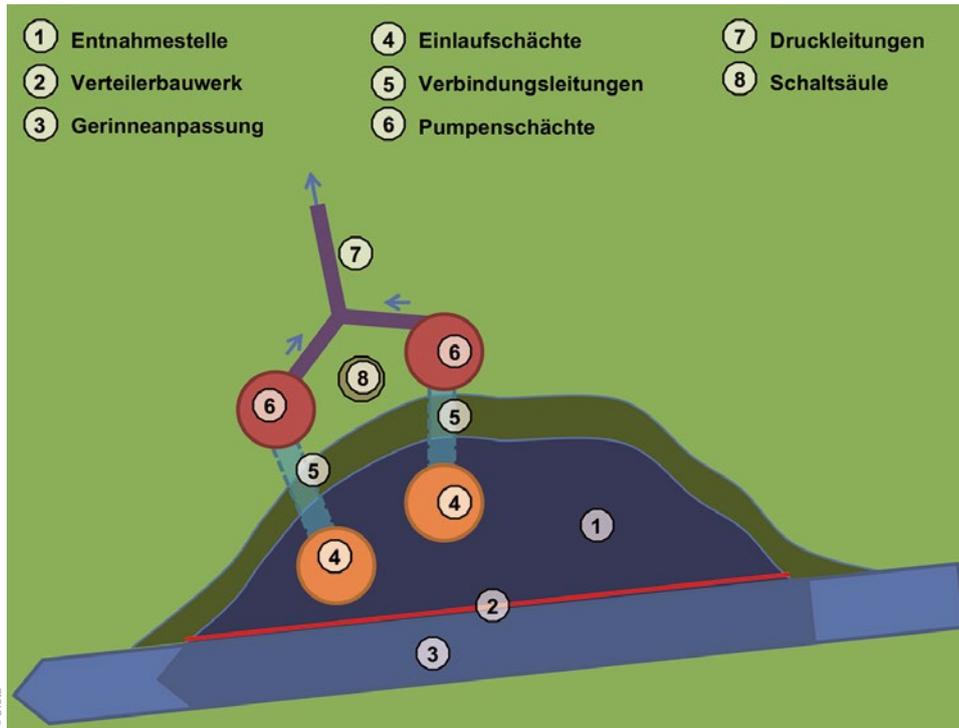


Bild 11: Schematische Darstellung des komplexen Entnahmebauwerks

- Präferenzierter Abfluss Richtung Nordarm des Peezer Baches (vor wenigen Jahren renaturierter WRRL-Wasserkörper) durch hydraulisch bestimmte Abflussaufteilung, u. a. durch Setzen einer Sohlschwelle (**Bild 10**), Absicherung eines Mindestabflusses nach Höhe und Dynamik im Nordarm, selbstregulative „Beschickung“ des Südarms entsprechend der Aufteilung (**Tabelle 1**).
- Bei Ansatz mittlerer Abflüsse gelangen so insgesamt $568.000 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$ an ca. 130 Tagen (**Bild 8**) in den Südarml (= 12 % des Gesamtabflusses des Peezer Baches bis zur Bifurkation). Der mittlere Abfluss (MQ) im Südarml beträgt jedoch lediglich 18 l s^{-1} , wobei der hauptsächlich abflussrelevante Zeitraum die Monate Dezember bis April umfasst. In den für die Beregnung relevanten Monaten sinkt der mittlere Abfluss im Südarml auf unter 5 l s^{-1} , was die Notwendigkeit der gewählten Speicherlösung unterstreicht.
- Absicherung einer (zweiten) Mindestwasserführung von 10 l s^{-1} im Südarml durch entsprechende Höhe des Streichwehres (Spundwand) als Teil des Entnahmebauwerkes; Lochblende auf dem Streichwehr als Schutz für Fische und andere aquatische Organismen.



Bild 12: Entnahmebauwerk am Südarml des Peezer Baches in der späten Bauphase (August 2019)

- Höhere Abflüsse in den Sommermonaten (z. B. gewitterbedingte Hochwasser) können bei der gewählten Lösung oberhalb der „doppelten“ Mindestwasserführung (Nordarm und Südarm) prinzipiell im Rahmen der genehmigten Jahresmenge (3-Jahres-Gleitmittel) zusätzlich entnommen werden.
- Einsatz von vier frequenzgesteuerten Pumpen à maximal $90 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, so dass bereits ab ca. $1 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ gepumpt werden kann und immer ein angepasster Stromverbrauch realisiert wird. Über eine Wasserstandssensorik erfolgt die stufenweise Anpassung der Pumpenleistung an die gegebenen Zuflüsse bzw. sich einstellenden Wasserstände (**Bilder 11 und 12**).
- Behördliche gewässerkundliche Überwachung durch geeichte Wasseruhren und ein System aus zwei hydrologischen Pegeln (Durchflusspegel, 1 x oberhalb der Verzeigung Nord-/Südarm, 1 x Nordarm).

Literatur

- [1] Podschun, S. A., Thiele, J., Dehnhardt, A., Mehl, D., Hoffmann, T. G., Albert, C., von Haaren, C., Deutschmann, K., Costea, G. & Pusch, M. (2018): Das Konzept der Ökosystemleistungen - eine Chance für integriertes Gewässermanagement. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 62 (6), 453-468.
- [2] WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist.
- [3] WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.
- [4] Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., Sparks, R. E. & Stromberg, J. C. (1997): The natural flow regime. – BioScience 47, S. 769 – 784.
- [5] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- [6] Mehl, D., Hoffmann, T. G. & Miegel, K. (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung. a) Handlungsanleitung. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 72 S.
- [7] Mehl, D., Hoffmann, T. G. & Miegel, K. (2014): Klassifizierung des Wasserhaushalts von Einzugsgebieten und Wasserkörpern – Verfahrensempfehlung. b) Hintergrunddokument. – Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [Hrsg.], Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO), Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 161 S.
- [8] Mehl, D., Hoffmann, T. G., Friske, V., Kohlhas, E., Linnenweber, Ch., Mühlner, C. & Pinz, K. (2015): Der Wasserhaushalt von Einzugsgebieten und Wasserkörpern als hydromorphologische Qualitätskomponentengruppe nach WRRL – der induktive und belastungsbasierte Ansatz des Entwurfs der LAWA-Empfehlung. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 59 (3), 96 – 108.
- [9] LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL). – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Kleingruppe „Fortschreibung LAWA Maßnahmenkatalog“, LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung, Stand 1. September 2015, beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin, 46 S.
- [10] HWRMRL (Europäische Hochwasserrichtlinie): Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Amtsblatt der EG Nr. L 288 vom 06.11.2007.
- [11] MSRL (Europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie): Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt, Amtsblatt der EG Nr. L 164/19 vom 25.06.2008.
- [12] UVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513).
- [13] BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706).
- [14] Statistisches Bundesamt [Hrsg.]: Statistisches Jahrbuch 2019, Kapitel 18 Umwelt, S. 455 – 486.
- [15] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/wasserressourcen-ihre-nutzung#textpart-1>, Abruf am 02.01.2020.
- [16] <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/HAD/index.html?lang=de>, Abruf am 02.01.2020.
- [17] Dyck, S. (1988): Umfang und Probleme der Nutzung des Wasserdargebotes. – Geogr. Ber. 33 (1), 23 – 36.
- [18] Aurada, K.-D. (2011): Bildung, Nutzung und Bewirtschaftung des Wasserdargebotes in Deutschland, in: Lozán, J. L., Graßl, H., Hupfer, P., Karbe, L. & Schönwiese, C.-D.: Warnsignal Klima: Genug Wasser für alle? – Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie, 3. Aufl., 229 – 239.
- [19] IPCC (2018): Summary for Policymakers, in: Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5 °C above preindustrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. – Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 S.
- [20] Michel, R. & Sourell, H. [Hrsg.] (2014): Bewässerung in der Landwirtschaft. – Clenze (Agrimedia/Erling Verlag), 176 S.
- [21] BIOTA (2013): Gutachten im Rahmen eines wasserwirtschaftlichen Genehmigungsverfahrens bezüglich Entnahme/Bereitstellung und Speicherung von Beregnungswasser. Hydrologisches und gewässerschutzfachliches Gutachten für eine Wasserentnahme aus Oberflächengewässern. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag von Karls Erdbeerhof, Rövershagen, 51 S.
- [22] BIOTA (2010): Bestimmung des ökologischen Mindestwasserabflusses im Nordarm des Peezer Baches. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Wasser- und Bodenverbandes Untere Warnow-Küste, 22 S.
- [23] BIOTA (2013): Genehmigungsplanung (LP 4). Entnahmestelle zur Bereitstellung und Speicherung von Wasser aus dem Südarm des Peezer Baches. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag von Karls Erdbeerhof, Rövershagen.

Autoren

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl

Dipl.-Ing. Marc Schneider

Dipl.-Ing. Anika Lange

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Nebelring 15

18246 Bützow

E-Mail: dietmar.mehl@institut-biota.de

E-Mail: marc.schneider@institut-biota.de

E-Mail: anika.lange@institut-biota.de

Robert Dahl

Karl's Erdbeerhof

Purkshof 2

18182 Rövershagen

E-Mail: dahl@karls.de