

Abweichende Bewirtschaftungsziele für den Wasserkörper DE_RW_DENI_22042 Halsebach gemäß § 30 WHG

Herleitung und Begründung weniger strenger Bewirtschaftungsziele

Bearbeitung: NLWKN, Betriebsstelle Verden, November 2020

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Bestehende Ausgangssituation | 3 |
| 1.1 | Charakterisierung des Gewässers | 3 |
| 1.2 | Bestehende Trinkwasserförderung und Wasserbedarf | 4 |
| 1.3 | Hydrogeologische Betrachtung und Beschreibung der Auswirkungen durch die Grundwasserentnahme | 4 |
| 2 | Veränderte Gestaltung der menschlichen Tätigkeit..... | 6 |
| 3 | Alternativen bei Einschränkung bzw. Einstellung der menschlichen Tätigkeit .. | 6 |
| 4 | Weitere Voraussetzungen | 11 |
| 5 | Bestmögliches ökologisches Potenzial | 11 |
| 5.1 | Herleitung des bestmöglichen ökologischen Potenzials..... | 11 |
| 5.2 | Ableitung des zur Zielerreichung voraussichtlich erforderlichen Maßnahmenbedarfs | 12 |
| 6 | Ermessensausübung und Abwägung..... | 12 |
| 7 | Weniger strenge Bewirtschaftungsziele | 13 |
| 8 | Literatur-/Quellenverzeichnis..... | 14 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Aktuelles ökologisches Potenzial des WK 22042 Halsebach | 3 |
| Tabelle 2: Betrachtete Alternativmaßnahmen (PK=Prüfkriterium) | 10 |
| Tabelle 3: Strukturveränderung der Sohle im WK 22042 Halsebach. Kartierung vom 07.03.2014 | 12 |
| Tabelle 4: Strukturveränderung der Ufer im WK 22042 Halsebach. Kartierung vom 07.03.2014 | 12 |
| Tabelle 5: Resultierendes bestmögliches ökologisches Potenzial für den WK 22042 Halsebach | 14 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------|---|
| BQK | biologische Qualitätskomponenten |
| BWP | Bewirtschaftungsplan |
| DSK | Detailstrukturkartierung |
| EZG | Einzugsgebiet |
| GDfB | Geologischer Dienst für Bremen |
| HMWB | heavily modified waterbody (erheblich veränderter Wasserkörper) |
| LK | Landkreis |
| LuH | Landentwässerung und Hochwasserschutz |
| MU | Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz |
| NLWKN | Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz |
| OGewV | Oberflächengewässer-Verordnung |
| OOWV | Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband |
| PK | Prüfkriterium |
| TV | Trinkwasserverband |
| WHG | Wasserhaushaltsgesetz |
| WK | Wasserkörper |
| WRRL | Wasserrahmenrichtlinie |
| WSG | Wasserschutzgebiet |
| WW | Wasserwerk |

1 Bestehende Ausgangssituation

1.1 Charakterisierung des Gewässers

Der Halsebach (DE_RW_DENI_22042; Gewässerkennzahl 48996) ist ein kleineres Fließgewässer mit einer Lauflänge von 9,3 km nördlich von Verden. Der Quellbereich liegt etwa 1,5 km südlich von Holtum (Geest). Die Mündung in die Aller liegt etwa 2 km unterhalb von Verden. Das Einzugsgebiet (EZG) beträgt 25,6 km². Größter Zufluss auf der Höhe von Uhlemühlen ist der Steinbach (EZG 3,34 km²). Als Gewässertyp ist der Halsebach dem Typ 16 „kiesgeprägte Bäche des Tieflandes“ zugeordnet, da der größte Anteil seines Laufes im Bereich des Naturraumes Stader Geest liegt. Der Unterlauf (etwa ab 600 m oberhalb der B215) befindet sich im Naturraum „Weser-Allerflachland“. In diesem Abschnitt sind die Messstellen dem standortprägenden Typ 14 „sandgeprägte Bäche des Tieflandes“ zugeordnet. Eine sehr detaillierte Darstellung der aus wasserwirtschaftlicher Sicht relevanten naturräumlichen und historischen Verhältnisse findet sich im 2003 erstellten Gewässerentwicklungsplan zum Halsebach (LK Verden, 2003).

Im Bereich der Geest sind Gewässer des Typs 16 „kiesgeprägte Bäche des Tieflandes“ die typischen kleineren Fließgewässer. Im natürlichen und naturnahen Zustand müsste sich der Halsebach durch einen je nach Talbodengefälle schwach gekrümmten bis mäandrierenden, gefällereichen und schnell fließenden Verlauf auszeichnen. Neben der optisch dominierenden Kiesfraktion fänden sich unterschiedlich hohe Sand- und Lehmannteile. Flach überströmte Abschnitte würden sich mit kurzen tiefen Abschnitten abwechseln. Eine Sohlerosion fände aufgrund des lagestabilen Materials nicht statt, dafür könnte jedoch eine deutliche Lateralerosion, die sich in teils tiefen Uferunterspülungen abbildet, stattfinden (Pottgiesser, 2018). Hierauf basiert im natürlichen Zustand eine auf diese kiesigen und schnellfließenden Verhältnisse angepasste artenreiche Fließgewässerzönose.

Der Halsebach ist als HMWB-Gewässer (erheblich veränderter Wasserkörper) mit der prägenden Nutzung „Landentwässerung und Hochwasserschutz (LuH)“ kategorisiert. Wie für alle HMWB-Gewässer ist für den Halsebach nach WRRL nicht die Erreichung des guten ökologischen Zustands, sondern die des guten ökologischen Potenzials, maßgebend. Diese Kategorisierung als HMWB-Gewässer basiert auf der schon vor der Trinkwasserförderung in Panzenberg prägenden massiven menschlichen Einflussnahme auf den Halsebach. Durch Begradigung und regelmäßige Unterhaltung weiter Abschnitte wurden das Abflussverhalten und die Sohlstruktur verändert. Durch Feinsedimenteinträge aufgrund Eigenerosion, aber auch aus zufließenden kleineren Vorflutern kam es zu einer Zusetzung des Interstitials. Durch die Mühlenstau, von denen aktuell noch in Dauelsen einer existent ist, ist die ökologische Durchgängigkeit behindert. Diese Barrierewirkung ist auch in den ehemaligen Mühlenstauen durch Auflandung verstärkt und behindert die ökologische Durchgängigkeit dauerhaft.

Das ökologische Potenzial des Wasserkörpers (WK) 22042 Halsebach gemäß 2. Bewirtschaftungsplan (BWP) wird, basierend auf dem Worst-Case-Bewertungsprinzip, mit „schlecht“ angegeben. Das äußere Erscheinungsbild ist durch eine geringe Wasserführung und partielles Trockenfallen geprägt. Aktuell wird das ökologische Potenzial des WK 22042 Halsebach ebenfalls mit „schlecht“ bewertet (Tab. 1).

Tabelle 1: Aktuelles ökologisches Potenzial des WK 22042 Halsebach

| BWP | Fische | Makrozoobenthos | Makrophyten | Makrophyten (i.e.S.) | Diatomeen | Phytoplankton | Gesamt | Confidence-Level |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------|----------|------------------|
| 2. BWP 2015 | schlecht | unbefriedigend | unklassifiziert | unklassifiziert | unklassifiziert | nicht relevant | schlecht | hoch |
| vorläufig 3. BWP Daten 2013-2018 | Bewertung nicht möglich | schlecht | unbefriedigend | schlecht | unbefriedigend | nicht relevant | schlecht | hoch |

Durch die verminderte Wasserführung des Halsebaches sind die dynamischen Prozesse, die oben für einen natürlichen Zustand dargestellt wurden und in eingeschränkter Form in einem HMWB-Gewässer für eine gute Potenzialbewertung nötig sind, erheblich beeinträchtigt. Es kommt neben dem Trockenfallen ganzer Gewässerabschnitte zu einer Anreicherung von feinem Sediment in den Sohlbereichen und einer daraus folgenden Kolmatierung des Interstitials mit einer negativen Folgewirkung auf die an natürliche Substratverhältnisse angepasste Artengemeinschaft. Auch in den kleinräumig vorhandenen naturnäheren Abschnitten des Halsebaches mit permanenter Wasserführung liegen keine für den Gewässertyp typischen Strukturelemente vor (Brinkmann, 2017). Die Besiedlung ist dort geprägt von Potamalisierungseignern und rheotypische Arten fehlen.

1.2 Bestehende Trinkwasserförderung und Wasserbedarf

Der Trinkwasserverband (TV) Verden ist Betreiber der Wasserwerke Wittkoppenberg, Panzenberg und Langenberg (Schmidt, 2013). Im Verbandsgebiet werden rund 115.000 Einwohner über 38.400 Hausanschlüsse mit Trinkwasser versorgt (Heidt & Peters, 2015). Das Wasserwerk (WW) Panzenberg fördert Grundwasser über sieben Förderbrunnen (Heidt & Peters, 2015) und versorgt zusammen mit dem WW Langenberg die Gemeinden Kirchlinteln und Dörverden, die Samtgemeinden Thedinghausen und Eystrup sowie den Flecken Langwedel (Schmidt, 2013). Außerdem wird die Stadt Bremen (swb Vertrieb Bremen GmbH) mit einer vertraglich vereinbarten Menge von 8,0 Mio. m³/a aus dem WW Panzenberg beliefert (Heidt & Peters, 2015). Zudem bestehen Lieferverpflichtungen an die Stadtwerke Verden von jährlich 150.000 m³ (Heidt & Peters, 2015). Daneben bestehen im Betrachtungsgebiet einige wasserrechtliche Erlaubnisse zur Entnahme von Grundwasser zur gewerblichen Nutzung und für landwirtschaftliche Zwecke (Schmidt, 2013).

Die vorherige Bewilligung zur Grundwasserentnahme für das WW Panzenberg wurde von der Bezirksregierung Lüneburg, Außenstelle Stade, ausgestellt und war bis zum 30.11.2009 befristet (Schmidt, 2013). Am 24.11.2009 wurde vom Landkreis Verden eine Erlaubnis, nach Maßgabe des Bewilligungsbescheids vom 16.11.1979 im WW Panzenberg Grundwasser zur Sicherstellung der öffentlichen Wasserversorgung zu entnehmen, erteilt (Schmidt, 2013).

Am 04.03.2020 wurde durch den TV Verden für das Wasserwerk Panzenberg ein „Antrag auf Erteilung einer Bewilligung gemäß § 8 WHG zur Entnahme von Grundwasser“ zur Vorprüfung eingereicht. Dieser sieht einen Bewilligungszeitraum von 30 Jahren und eine maximale Fördermenge von 8.825.000 m³/a und 40.000 m³/Tag vor. Die beantragte jährliche Entnahmemenge wurde dabei von 9.500.000 m³/a um 675.000 m³/a reduziert, um eine mögliche vorhabensbedingte weitere Verschlechterung zu vermeiden. Die beantragte Entnahmemenge von 8,825 Mio. m³/a entspricht der mittleren Fördermenge, die der TV Verden in dem Zeitraum von 2009 – 2018 entnommen hat, obwohl auf Grundlage der eingereichten Wasserbedarfsprognose hiermit eine Unterdeckung vorliegt (TV Verden, 2020).

1.3 Hydrogeologische Betrachtung und Beschreibung der Auswirkungen durch die Grundwasserentnahme

Würde in dem Einzugsgebiet des Halsebaches keine Trinkwasserförderung durch den TV stattfinden, wäre für den gesamten Halsebach mit seinem Einzugsgebiet von 25,6 km² von einem grundwasserbürtigen Abfluss i.H. von 4,34 Mio. m³/a auszugehen. Am Pegel Dovemühlen würde der Anteil des von Grundwasser gespeisten Abflusses 3,04 Mio. m³/a (bei einem EZG von 17,92 km²) betragen (Schmidt, 2017a). Der Halsebach ist somit als ein grundwasserabhängiges Fließgewässer anzusehen. Die Wasserführung im Halsebach ist zudem stark abhängig von im Boden lateral zufließendem Wasser. Der gesamte

Bodenwasserhaushalt im Halsebachtal ist durch diesen Zufluss aus den höheren Geestbereichen geprägt (Geries, 2018).

In einem hydrogeologischen Gutachten wurden die Auswirkungen durch die geplante Grundwasserförderung durch das WW Panzenberg simuliert. Die Simulation bezieht sich auf die ursprünglich angestrebte Entnahmemenge von 9,5 Mio. m³/a (Schmidt, 2013). Im Allgemeinen kann eine Absenkung des oberflächennahen Grundwasserspiegels zu einer Abflussminderung in angebundenen Vorflutern führen (Schmidt, 2013). Der Halsebach, welcher im Bereich der Fassungsreihe des WW Panzenberg verläuft, ist im *„Vergleich zum Ursprungszustand vor Beginn der Grundwasserentnahme des Wasserwerks Panzenberg deutlich anthropogen überprägt. Zahlreiche bauliche Veränderungen des Bachbetts sowie der Zustrommöglichkeiten führen bereits seit den 1960er Jahren zu geringeren Abflüssen. Im Vergleich mit dem Zustand vor Beginn der Grundwasserentnahme lässt sich insbesondere für den Mittellauf des Bachs (nördlich der Ortslage Scharnhorst) ein erheblicher Einfluss der Trinkwassergewinnung mit den Brunnen des Wasserwerks Panzenberg ausmachen“* (Schmidt, 2013). Die mittlere jährliche Fördermenge der vergangenen Jahre des TV Verden im Wasserschutzgebiet (WSG) Panzenberg verursacht im theoretischen Vergleich zu einer gänzlich eingestellten Grundwasser-Förderung (simulierte Nullvariante) eine großflächige Absenkung der Grundwasserstände, die im Bereich des Halsebachtals bis zu 8,5 m betragen kann (Schmidt, 2017b). Das hat zur Folge, dass der Halsebach bereichsweise Wasser an den Untergrund abgibt. *„Andere Bereiche des Halsebachs sind von der Grundwasserentnahme nicht betroffen, da schützende Deckschichten vorliegen und somit die Grundwasserleiter voneinander getrennt sind“* (Schmidt, 2013).

Um eine dauerhafte Wasserführung im Halsebach zu erreichen, müssten die Grundwasserstände nahezu flächendeckend oberhalb der Gewässersohle liegen. Selbst bei einer vollständigen Einstellung der Trinkwasserförderung des TV im WSG Panzenberg blieben jedoch kleine Bereiche der Gewässersohle im Oberlauf des Halsebaches oberhalb des Grundwasserstandes (Schmidt, 2016). Um mit Ausnahme dieser genannten Bereiche auch bei mittleren niedrigen Grundwasserständen weitgehend infiltrierende Verhältnisse für den Halsebach herzustellen oder zumindest einen Abfluss aus dem Halsebachbett zu vermeiden, müsste die Wasserförderung des TV auf unter 0,8 Mio. m³/a reduziert werden (Schmidt, 2016). *„Eine weniger starke Fördermengenreduktion hätte zur Folge, dass die Halse weiterhin temporär austrocknet“*, mit den *„gleichen verheerenden Auswirkungen auf die Fließgewässerfauna und –flora“* (Kaiser, 2020).

Laut dem hydrogeologischen Gutachten ist eine erhebliche (zusätzliche) Abflussminderung im Halsebach durch die ursprünglich geplante Grundwasserförderung von maximal 9,5 Mio. m³/a gegenüber dem 2013 zugrunde gelegten Ist-Zustand (8,91 Mio. m³/a) nicht zu erwarten (Schmidt, 2013). Da zukünftig eine geringere Menge in Höhe von 8,825 Mio. m³/a als die der Untersuchung zugrunde gelegten entnommen werden soll, ist von einer zusätzlichen Abflussminderung nicht auszugehen (TV Verden, 2020). Eine Erreichung des guten ökologischen Potenzials für den Halsebach bis 2027 ist bei einer Fortführung der Wassergewinnung des WW Panzenberg aufgrund der damit verbundenen massiven Einflüsse auf das Abflussverhalten sowie der starken ökologischen Beeinträchtigungen nicht möglich.

Da das Bewirtschaftungsziel, das gute ökologische Potenzial, bei der beantragten Entnahmemenge nicht erreicht werden kann, wird geprüft, ob und wie ein weniger strenges Bewirtschaftungsziel gemäß § 30 WHG festgelegt werden kann.

2 Veränderte Gestaltung der menschlichen Tätigkeit

Verschiedene mittels des Grundwasser-Strömungsmodells durchgeführte Simulationen mit unterschiedlichen Verteilungen der Fördermengen der bestehenden Brunnen (Schmidt, 2017c), aber auch unter theoretischer Hinzuziehung neu zu erstellender Förderbrunnen im Bereich eines zunächst ermittelten geeigneten Suchraumes (Schmidt, 2017d), führten zu dem Ergebnis, dass durch diese Maßnahmen „keine wesentlichen Veränderungen in der Ausdehnung des Bereichs mit unter der Gewässersohle liegenden Grundwasserständen“ zu erzielen sind. Diese Simulationen basieren zwar auf einer Fördermenge von 9,5 Mio. m³/a, aber auch unter Zugrundelegung der neu beantragten Fördermenge von 8,825 Mio. m³/a ist eine erhebliche Verbesserung der Situation durch diese Maßnahmen auszuschließen.

Die genannten denkbaren Veränderungen sind somit - auch in Kombination miteinander – nicht geeignet, das Bewirtschaftungsziel zu erreichen.

Die Wasserführung im Halsebach ist stark abhängig von im Boden lateral zufließendem Wasser. Der gesamte Bodenwasserhaushalt im Halsebachtal ist durch diesen Zufluss aus den höheren Geestbereichen geprägt (Gerjes, 2018). Gleichwohl haben Heidt & Peters (2020) im Auftrag des TV Verden Möglichkeiten von Dichtungsmaßnahmen des Gewässerbettes unter Gewährleistung einer dauerhaften Wasserführung untersucht, um die Grundvoraussetzung für die Erreichung des Bewirtschaftungsziels zu schaffen. Die geprüften Dichtungsmaßnahmen wären technisch durchführbar, würden jedoch den möglichen grundwasserbürtigen Zustrom in den Halsebach unterbinden, sodass „eine Zuförderung von Wasser in das gedichtete Gewässerbett erforderlich“ wäre, um einen kontinuierlichen Abfluss zu gewährleisten. In Abhängigkeit der zu erreichenden Fließtiefe wäre eine Zuleitung von Wasser in Höhe von mindestens 1,0 Mio. m³ bis zu 7,5 Mio. m³ jährlich erforderlich, welches wiederum aus dem Grundwasser gefördert werden müsste.

Die Maßnahme der Gewässerbettichtung ist daher gewässerökologisch fragwürdig, widerspricht dem Grundsatz sowohl einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Gewässer (§ 6 WHG) als auch der in der für die Zielerreichung der EG-WRRL geforderten Verbindung zwischen Oberflächen- und Grundwasserkörpern (EG-WRRL, Anhang V, Hydromorphologische Qualitätskomponenten, Wasserhaushalt) und ist daher nicht geeignet, das Bewirtschaftungsziel zu erreichen.

Eine ausreichende Wasserführung stellt eine der Grundvoraussetzungen zur Erreichung des Bewirtschaftungsziels des Wasserkörpers Halsebach dar. Alle geprüften Veränderungsmöglichkeiten der menschlichen Tätigkeit sind nicht dazu geeignet, diese Voraussetzung zu erfüllen.

3 Alternativen bei Einschränkung bzw. Einstellung der menschlichen Tätigkeit

Das Niedersächsische Umweltministerium (MU) gab ein Forschungsprojekt in Auftrag, um ein standardisiertes Verfahren der Kosten-Wirksamkeitsanalyse zu entwickeln und die Inanspruchnahme der Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG aufgrund der Unverhältnismäßigkeit der Kosten zu prüfen. Im Rahmen dieses Projekts wurde die Einstellung der Trinkwasserförderung im WW Panzenberg (Trinkwasserentnahmestopp) als exemplarischer Anwendungsfall untersucht (MU, 2020a). Die Studie geht

davon aus, dass es durch den Trinkwasserentnahmestopp zu einer Erhöhung des Grundwasserspiegels käme und damit ein Zufluss von Grundwasser in den Halsebach auf mehreren Kilometern wiederhergestellt würde. Eine durchgängige und dauerhafte Wasserführung des Wasserkörpers Halsebach wäre damit erreicht, sodass die Grundvoraussetzung für die Erreichung des guten ökologischen Potenzials in dem Wasserkörper Halsebach erfüllt wäre. Positive Effekte wären nicht nur im Ökosystem des Halsebaches, sondern auch in den grundwasserabhängigen Landökosystemen zu erwarten, die durch die Grundwasserentnahme beeinflusst sind. Den sehr geringen positiven, wirtschaftlichen Effekten für den Trinkwasserverband stehen jedoch hohe volkswirtschaftliche Gesamtkosten von bis zu 50 Mio. € für einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren bei einer Diskonttrate von 2 % gegenüber. Sie setzen sich einmal aus dem Sachaufwand wegen erforderlicher baulicher Maßnahmen sowie Umsatzeinbußen von ca. 5,5 Mio. € jährlich zusammen. Weitere Kosten der öffentlichen Haushalte resultieren aus dem Rückgang der Wasserentnahmegebühren und reduzierten Steuereinnahmen. Der Landwirtschaft entstehen ebenfalls Kosten durch die zu erwartende Vernässung der Flächen und infolgedessen zurückgehender Produktivität. Darüber hinaus entstehen direkte Kosten als Folgekosten des befürchteten Abbaus von Arbeitsplätzen, einer gegebenenfalls erfolgenden Umsiedlung von Unternehmen aus Bremen im regionalen Umfeld sowie aus Preisanpassungen der Wasserpreise.

Der Trinkwasserentnahmestopp kann nur als Teilvariante im Zusammenhang mit möglichen zusätzlichen Alternativen betrachtet werden, weil zu prüfen ist, ob eine Trinkwasserbedarfsdeckung für die Daseinsvorsorge ohne das Wasserwerk Panzenberg erreicht werden kann.

Die öffentliche Trinkwasserversorgung der Stadt Bremen wird mit über 80% durch die Wasserlieferung aus dem niedersächsischen Umland sichergestellt. Der TV Verden liefert bis zu 9,75 Mio. m³/a. Das WW Panzenberg trägt mit 8 Mio. m³/a fast 25% zur Deckung des Wasserbedarfs der Stadt bei. Zur Sicherstellung der bremischen Trinkwasserversorgung ist in der Wasserbedarfsberechnung deshalb das WW Panzenberg berücksichtigt worden und müsste dementsprechend durch mögliche Alternativen substituiert werden (Heidt & Peters, 2015). Der Neubau eines Wasserwerks zur Substitution wäre aufgrund von Kosten im mittleren zweistelligen Millionenbereich mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden. Zudem ist ein gänzlich neuer Standort für ein Wasserwerk zur ortsnahen Wasserversorgung Bremens, an dem ausreichende Wassermengen mit geringen nachteiligen Umweltauswirkungen zu gewinnen wären, nicht ersichtlich.

Im Gutachten der Alternativenprüfung für die Stadt Bremen (Geries, 2019) wurden daraufhin die folgenden sieben Alternativen betrachtet:

- Nutzung von Oberflächenwasser (Weser),
- Nutzung von Grau- und Regenwasser (MU, 2020b)
- Nutzung vorhandener Grundwasservorkommen in Bremen
 - Erhöhung der Fördermengen an den bestehenden Wassergewinnungsanlagen (Blumenthal, Vegesack)
 - Erschließung neuer Grundwassergewinnungsgebiete auf stadtbremischen Gebiet
- Wasserbezug aus anderen Wasserwerken
 - WW „An den Graften“ in Delmenhorst
 - WW Langen, Leherheide, Bexhövede (Bremerhaven)
- Aufstockung der Wasserbezugsmengen auf Grundlage bestehender Lieferverträge.

Die genannten Alternativen werden im Folgenden detaillierter beschrieben und im Zusammenhang der vorliegenden Problematik bewertet.

Nutzung von Oberflächenwasser:

Die Nutzung von Weserwasser zu Trinkwasserzwecken erfordert die Errichtung eines neuen Wasserwerkes mit einer technisch komplexen Aufbereitungsanlage und den erforderlichen Transportleitungen im Stadtgebiet. Die vorhandene chemische und biologische Belastung des Weserwassers, unterschiedliche Wasserqualitäten sowie variierende Abflüsse bedingen eine mehrstufige Wasseraufbereitungsanlage (Uferfiltration, Biofilter, Umkehrosmose, Kalksteinfiltration, Aktivkohlefiltration, UV-Desinfektion), die bei den energieaufwendigen Aufbereitungsprozessen Permeat als Abwasser entstehen lassen. Unsicherheiten bei der Umsetzung der Alternative wie die Standortfrage, Gewährleistung der Versorgungssicherheit und die erforderliche Entsorgung/Einleitung von Abwasser bleiben darüber hinaus noch vorhanden und müssten in einer Detailplanung geklärt werden.

Geries (2019) zieht daraus folgendes Fazit: *„Die Konzeptvariante Weserwassernutzung ist durch die permanente Gefährdung der Versorgungssicherheit mit Trinkwasser in ausreichender Qualität sowohl bei direkter als auch bei indirekter Weserwassernutzung zur Erfüllung der sozio-ökonomischen Erfordernisse nicht geeignet. Sie stellt zudem aufgrund des hohen Energieaufwandes bei der Aufbereitung und durch die Entstehung von Abwasser keine bessere Umweltoption dar. Des Weiteren ist der Bau eines neuen WW mit der dafür erforderlichen Infrastruktur ökonomisch mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden.“*

Nutzung von Grau- und Regenwasser:

Im Forschungsprojekt (MU, 2020b) wird die Grau- und Regenwassernutzung als Möglichkeit der Substitution von 8 Mio. m³/a Trinkwasser ökonomisch betrachtet. Die Analyse basiert auf der Annahme, dass die Grau- und Regenwassernutzung zur Toilettenspülung in Privathaushalten und Unternehmen durch Änderungen in Hausinstallationen wie neue Leitungen (eigenes Rohrnetz) und der Bau von Aufbereitungsanlagen, Speicherbecken sowie die Installation von zusätzlichen Wasserzählern pro Haushalt/ Unternehmen technisch durchführbar und praktisch umsetzbar wären. Im Ergebnis betragen die Gegenwartswerte der gesamtwirtschaftlichen Kosten der alternativen menschlichen Tätigkeit „Grau- und Regenwassernutzung“ für 30 Jahre insgesamt knapp 1,9 Mrd. €.

Geries (2019) zieht daraus folgendes Fazit: *„Die Ergebnisse zeigen, dass die Regen- und Grauwassernutzung als Ersatzaktivität zur Sicherung der Trinkwasserversorgung aufgrund der damit verbundenen erheblichen gesamtwirtschaftlichen Kosten, die der öffentlichen Hand, der Wirtschaft sowie Privatpersonen, Vereinen und Verbänden entstehen, in keinem angemessenen Verhältnis zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie am Halsebach stehen.“*

Nutzung vorhandener Grundwasservorkommen in Bremen:

Für die Nutzung vorhandener Grundwasservorkommen wurden zwei mögliche Varianten untersucht:

- Erhöhung der Fördermengen an den bestehenden Wassergewinnungsanlagen (Blumenthal, Vegesack)
- Erschließung neuer Grundwassergewinnungsgebiete auf stadtbremischen Gebiet

Der Wasserversorger wesernetz Bremen GmbH und der Geologische Dienst für Bremen (GDfB) haben geprüft, ob ein zusätzliches Grundwasserdargebot mit entsprechender Güte vorhanden und das Versorgungsnetz für eine eventuelle Nutzung ausgelegt wäre. Bei Erhöhung der Fördermengen und der damit verbundenen Ausweitung der Wassereinzugsgebiete der Wassergewinnungsanlagen wird das vorhandene Grundwasserpotenzial durch vorhandene Risiken (urbane Nutzungen, Altlasten) und geogene Standortgegebenheiten (Vorkommen von Salzstöcken) sehr eingeschränkt, sodass die Trinkwassergewinnung nur sehr geringfügig gesteigert werden könnte. Die maximal mögliche Liefermenge von 5,5 Mio. m³/a wurde im Mittel der letzten 10 Jahre im WW Blumenthal schon zu 93 % ausgeschöpft.

Da die Netzinfrastuktur nur für eine Versorgung von Bremen-Nord ausgelegt ist, müsste auch das gesamte Wasserleitungsnetz erneuert und umstrukturiert werden. Auch aufgrund fehlender Förder- und Verteilungsmöglichkeiten kann diese Alternative nicht realisiert werden.

Der GDfB hat 2016 die Möglichkeiten der Erschließung von Trinkwasserressourcen in Bremen erkundet. Im Ergebnis wird festgestellt, dass auf bremischem Gebiet wegen Nutzungseinschränkungen (Versalzungsgebiete, Schutzgebiete, Altlasten, setzungsempfindlicher Baugrund) keine geeigneten Grundwasserressourcen zur Verfügung stehen, aus denen eine Grundwasserentnahme ohne erkennbare Einschränkungen möglich wäre.

Wasserbezug aus anderen Wasserwerken:

Die Variante, Trinkwasser aus dem 2010 geschlossenen WW „An den Graften“ in Delmenhorst in Höhe von ca. 1 Mio. m³/a unter Voraussetzung einer notwendigen Ertüchtigung des Wasserwerkes zu beziehen, stellt aufgrund des zukünftigen Eigenbedarfs der Stadt Delmenhorst keine Alternative dar.

Bei den drei Wasserwerken der wesernetz Bremerhaven GmbH, die die Bremerhavener Bevölkerung mit Trinkwasser versorgen, sind derzeit noch ca. 3,5 Mio. m³ der Bewilligungsmenge pro Jahr verfügbar. Aufgrund fehlender Trinkwasserinfrastruktur zwischen Bremen und Bremerhaven wäre eine ca. 70 km lange Transportleitung mit einem Investitionsvolumen von ca. 125 Mio. € zu bauen. Beim Bau einer Leitung in dieser Größenordnung ist von einem erheblichen Eingriff in Natur und Landschaft auszugehen.

Aufgrund der mit dem Leitungsbau verbundenen Eingriffe in die Umwelt und der hohen Herstellungskosten wäre diese Variante mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden und hätte nicht wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt als die des WW Panzenberg auf den Halsebach.

Aufstockung der Wasserbezugsmengen auf Grundlage bestehender Lieferverträge:

Die swb Vertrieb Bremen GmbH hat Ende 2018/Anfang 2019 mit ihren Wasserlieferanten Gespräche über zusätzliche Liefermengen geführt. Ab dem 01.01.2021 ist eine Erhöhung der Wasserlieferung des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes (OOWV) um 1,0 Mio. m³/a geplant. Weitere Wassermengen stehen unter Berücksichtigung der bestehenden Wasserrechte bei den Wasserlieferanten nicht zur Verfügung.

Über die Aufstockung der Bezugsmengen bestehender Lieferverträge kann die erforderliche Trinkwassermenge nicht sichergestellt werden.

Zusammenfassung und Fazit des Gutachtens (Geries, 2019):

In dem Gutachten sind die dargestellten Alternativen anhand der folgenden Prüfkriterien und unter Berücksichtigung der folgenden Reihenfolge zusammengefasst (Tab.: 2):

1. Ist die Alternative hinsichtlich der erforderlichen Menge, Qualität und Versorgungssicherheit geeignet, den Trinkwasserbezug aus dem WW Panzenberg zu substituieren?
2. Stellt die Alternative eine wesentlich bessere Umweltoption dar?
3. Ist die Alternative verhältnismäßig?

In der Tabelle werden nur die Prüfkriterien aufgeführt, die nicht erfüllt werden können.

Tabelle 2: Betrachtete Alternativmaßnahmen (PK=Prüfkriterium)

| Nr. | Alternativen | PK | Bewertung |
|-----|--|-------------------|--|
| 1 | Nutzung von Oberflächenwasser aus der Weser | (1) (2) (3) | Versorgungssicherheit nicht gewährleistet, veränderte Wasserqualität hoher Energieaufwand u. Ressourcenverbrauch, Permeat-Einleitung, widerspricht dem Verbesserungsgebot des WHG unverhältnismäßig hoher Aufwand aufgrund der Technik und Kosten für die Wasseraufbereitung |
| 2 | Nutzung von Grau- und Regenwasser | (3) | unverhältnismäßig hoher Aufwand |
| 3 | Fördererhöhung WW Blumenthal | (1) | erforderliche (Teil)-Menge wegen Versalzungsgebieten (Salzstöcke) und anthropogenen Belastungen (Altlasten) nicht verfügbar |
| 4 | Nutzung regionaler Grundwasservorkommen | (1) | erforderliche (Teil)-Menge auf Bremer Stadtgebiet wegen Nutzungseinschränkungen (Versalzungs-, Schutzgebiete, Altlasten, setzungsempfindlicher Baugrund) nicht vorhanden |
| 5 | Wasserbezug WW „An den Graften“ | (1) | erforderliche (Teil)-Menge nicht verfügbar, Eigenbedarf der Stadt Delmenhorst |
| 6 | Wasserbezug WW Langen, Leherheide, Bexhövede | (1) (2) (3) | derzeit verfügbare Wassermenge 3,5 Mio. m ³ /a, keine bessere Umweltoption aufgrund des Baus einer neuen Transportleitung unverhältnismäßig hoher Aufwand aufgrund der Kosten für Transportleitung |
| 7 | Erhöhung der Bezugsmengen auf Grundlage bestehender Lieferverträge | (1) | 1,0 Mio. m ³ /a ab 2021, derzeit keine weiteren Mengen verfügbar |

Geries, 2019: „Wie aus den dargestellten Alternativen hervorgeht, ist es für die swb Vertrieb Bremen GmbH derzeit nicht möglich, die 8,0 Mio. m³/a aus dem WW Panzenberg unter Berücksichtigung der Anforderungen nach § 30 WHG aus Einzel- und Kombina-

tionsmaßnahmen zu ersetzen. Das zusätzlich vorhandene Defizit zwischen der Wasserbedarfsprognose und den sichergestellten Liefermengen bleibt hierbei unberücksichtigt. Darüber hinaus werden seitens der Stadt Bremen alle bereits heute verfügbaren Möglichkeiten in Bezug auf die Einsparung von Trinkwasser unterstützt und umgesetzt.“

Abschließende Bewertung des NLWKN:

Die dargestellten Bewertungen in den zitierten Gutachten sind nachvollziehbar und werden als Grundlage für die planerische Entscheidung übernommen. Weder als Einzelmaßnahme noch in Kombination wären die möglichen Alternativen zur Erfüllung der sozioökonomischen Erfordernisse geeignet, da sie entweder i.S.v. § 30 Satz 1 Nr. 2 WHG mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären oder teilweise nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten, die nicht wesentlich geringer wären als die des WW Panzenberg auf den Halsebach. Bereits die Einstellung der menschlichen Tätigkeit (Trinkwasserentnahmestopp) an sich wäre schon mit einem unverhältnismäßigen Aufwand verbunden.

4 Weitere Voraussetzungen

Weitere nachteilige Gewässerveränderungen sind bei der Begrenzung der Trinkwasserentnahme auf 8,825 Mio. m³/a nicht zu besorgen, sodass eine Verschlechterung gemäß § 30 WHG Satz 1 Nr. 3 WHG vermieden wird.

Des Weiteren hat der verminderte Abfluss des Halsebaches keine wesentlichen Auswirkungen auf den unterliegenden WK Aller (DE_RW_DENI_22001). Beeinflussungen anderer Oberflächenwasserkörper durch die Grundwasserentnahme sind auszuschließen oder wirken sich nicht auf die Erreichung der festgelegten Bewirtschaftungsziele aus. Somit wird die Verwirklichung der Bewirtschaftungsziele für das übrige Flussgebiet Weser gemäß § 30 Satz 2 i.V.m. § 29 Abs. 2 WHG nicht dauerhaft ausgeschlossen oder gefährdet.

5 Bestmögliches ökologisches Potenzial

5.1 Herleitung des bestmöglichen ökologischen Potenzials

Von den möglichen biologischen Qualitätskomponenten (BQK) sind das Makrozoobenthos, die Makrophyten (inkl. Diatomeen) und die Fische (nur im Unterlauf) für die Bewertung des WK 22042 Halsebach fachlich relevant.

Für die Bewertung dieses WK in der Bewirtschaftungsplanung werden zwei operative Messstellen an für den WK repräsentativen Gewässerabschnitten verwendet. Eine davon (Messstelle 48992166) befindet sich im Unterlauf, eine weitere im Mittellauf (Messstelle 48992155). Die Bewertung erfolgt hier gemäß den von der Oberflächengewässer-Verordnung (OGewV) vorgegebenen Standardmethoden fibs (Fische), Perlodes (Makrozoobenthos) und Phylib (Makrophyten).

Zur Herleitung des bestmöglichen ökologischen Potenzials wurden zum einen aktuelle WRRL-Datenerhebungen verwendet und ergänzende Kartierungen der relevanten BQK an gewässerökologisch noch hochwertigen Teilabschnitten des Halsebaches vorgenommen (Brinkmann, 2017), zum anderen wurden vergleichende Erhebungen an ähnlichen Gewässern im selben Naturraum herangezogen (NLWKN Verden, 2020a).

Für die Einstufung der einzelnen BQK in Bewertungsklassen findet auch weiterhin die in der OGewV vorgegebene Methodik Anwendung. In Differenzierung zu den Bewertungszielen anderer Wasserkörper wurde BQK-scharf geprüft, auf welche maßgeblichen Bewertungsmetriks eine verringerte Wasserführung Einfluss hat und was dann jeweils unter

den gegebenen Voraussetzungen das bestmögliche ökologische Bewertungspotenzial sein könnte (NLWKN Verden, 2020a).

5.2 Ableitung des zur Zielerreichung voraussichtlich erforderlichen Maßnahmenbedarfs

Basierend auf der landesweit an den prioritären Fließgewässern durchgeführten Detailstrukturkartierung (DSK) vom 07.03.2014 sind von den insgesamt 9,3 km Lauflänge 5,5 km als wasserführend kartiert worden (Tab. 3 & 4). Nach dem landesweiten Zielhorizont zur Zielerreichung nach § 27 WHG sollten mindestens 50% der DSK-Klasse 3 (mäßig verändert) oder besser entsprechen (NLWKN, 2011).

Tabelle 3: Strukturveränderung der Sohle im WK 22042 Halsebach. Kartierung vom 07.03.2014

| unverändert | gering | mäßig | deutlich | stark | sehr stark | vollständig verändert | nicht kartierbar |
|-------------|--------|-------|----------|--------|------------|-----------------------|------------------|
| - | - | - | - | 1,3 km | 2,4 km | 1,8 km | 3,8 km |
| - | - | - | - | 14 % | 26 % | 19 % | 41 % |

Tabelle 4: Strukturveränderung der Ufer im WK 22042 Halsebach. Kartierung vom 07.03.2014

| unverändert | gering | mäßig | deutlich | stark | sehr stark | vollständig verändert | nicht kartierbar |
|-------------|--------|--------|----------|--------|------------|-----------------------|------------------|
| - | 0,4 km | 0,6 km | 1,4 km | 1,0 km | 0,9 km | 1,2 km | 3,8 km |
| - | 4 % | 6 % | 15 % | 11 % | 10 % | 13 % | 41 % |

Am Halsebach können nur auf wasserführenden Abschnitten strukturverbessernde Maßnahmen, wie z.B. Profilanpassungen, Zulassen eigendynamischer Prozesse, Gehölzentwicklung oder Verhinderung von Feinsedimenteinträgen, in Hinblick auf die aquatische Zönose wirken (NLWKN Verden, 2020b). Aufgrund der geringeren Wasserführung und der damit einhergehenden geringeren Ufer- wie Sohlstruktur können im Gegensatz zum oben dargestellten Zielerreichungshorizont für die Sohle 50% der wasserführenden Teilabschnitte mit der DSK-Klasse 5 (stark verändert) oder besser und im Bereich der Ufer 50% der DSK-Klasse 4 (deutlich verändert) oder besser als für die künftige Zielerreichung ausreichend angesehen werden.

Im Bereich der Ufer, wo bereits 2,4 km die geforderte Strukturklasse 4 erreicht haben, wären noch auf 350 m Maßnahmen zu ergreifen, um die Strukturklasse 4 zu erreichen. Im Bereich der Sohle sollte durch Strukturmaßnahmen auf einer Strecke von mindestens 2,75 km mindestens die Strukturgüteklasse 5 erreicht werden. Eine ausführliche Begründung der Herleitung ist in NLWKN Verden (2020b) nachzulesen.

Da die Festlegung eines weniger strengen Bewirtschaftungsziels durch die Wasserentnahme im WW Panzenberg veranlasst ist, ist durch den Betreiber ein angemessener Maßnahmenbeitrag zu erbringen.

6 Ermessensausübung und Abwägung

Im oberirdischen Einzugsgebiet des WK 22042 Halsebach wird seit den 1970er Jahren Grundwassergewinnung betrieben. Eine Fortführung der Wasserentnahme im WW Panzenberg in den nächsten Jahrzehnten ist beantragt. Die vorliegenden hydrogeologischen, bodenkundlichen und naturschutzfachlichen Untersuchungen belegen, dass eine im Wesentlichen durch die Wassergewinnung verursachte, ganzjährig sehr geringe Wasserführung im Halsebach zu verzeichnen ist. Im Mittellauf fällt der Wasserkörper temporär trocken.

Bei einer Fortführung der Wasserentnahme des WW Panzenberg wird der Halsebach so beeinträchtigt, dass das Bewirtschaftungsziel für den WK 22042 Halsebach, das gute ökologische Potenzial, nicht bis 2027 erreicht werden kann.

Durch eine veränderte Gestaltung der menschlichen Tätigkeit, etwa durch ein geändertes Fördermanagement oder eine Brunnenverlagerung, ist die Erreichung des Bewirtschaftungsziels nicht möglich. Gleiches gilt für potenzielle Ausgleichsmaßnahmen wie die Abdichtung des Bachbettes am betroffenen Gewässer.

Mögliche Alternativen bei Einschränkung bzw. Einstellung der menschlichen Tätigkeit als Einzelmaßnahme oder in Kombination - wie die Nutzung von Oberflächenwasser, von Grau- und Regenwasser oder anderer ortsnaher und regionaler Grundwasservorkommen - wären i.S.v. § 30 Satz 1 Nr. 2 WHG mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden; teilweise hätten sie nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt, die nicht wesentlich geringer wären, als die des WW Panzenberg auf den Halsebach. Die Voraussetzungen nach § 30 Satz 1 Nr. 3 WHG sind bei einer Begrenzung der Entnahme auf 8,825 Mio. m³/a erfüllt. Dies gilt auch für die Anforderung gemäß § 30 Satz 2 i.V.m. § 29 Abs. 2 Satz 2 WHG.

Die Voraussetzungen, unter denen eine Festlegung weniger strenger Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG möglich ist, sind demnach erfüllt. Inkludiert sind darüber hinaus Gründe, die für abweichende Bewirtschaftungsziele sprechen. Die Grundwasserentnahme ist erforderlich und kann nicht entsprechend substituiert werden.

Bei einer Gesamtabwägung ist zudem die elementare Bedeutung, welche das WW Panzenberg für die Trinkwasserversorgung der Großstadt Bremen besitzt, zu berücksichtigen.

Mit Blick auf Art. 7 Abs. 3 EG-WRRL wird berücksichtigt, dass es sich bei den Grundwasserressourcen der Rotenburger Rinne um eine quantitativ und qualitativ wertvolle Möglichkeit handelt, um Wasser für die öffentliche Versorgung zu gewinnen.

Im Vergleich zum Wert der Ressource, welche das WW für die öffentliche Versorgung nutzbar macht, erscheint die Zurückstellung des Ziels „gutes ökologisches Potenzial“ für den WK Halsebach angemessen. Dies gilt sowohl mit Blick auf die begrenzte räumliche Tragweite der Beeinträchtigung als auch unter Berücksichtigung der weiteren beeinträchtigenden Kausalfaktoren, die neben dem Wasserwerk einem guten ökologischen Potenzial und erst recht einem guten ökologischen Zustand entgegenstehen.

Die Ermessensausübung und Abwägung kommt letztendlich zum Ergebnis, dass abweichende Bewirtschaftungsziele zu formulieren sind.

7 Weniger strenge Bewirtschaftungsziele

Für den WK 22042 Halsebach wird deshalb gemäß § 30 WHG das bestmögliche ökologische Potenzial, das bei einer Wasserentnahme im WW Panzenberg in Höhe von 8,825 Mio. m³/a erreicht werden kann, mit „unbefriedigend“ als weniger strenges Bewirtschaftungsziel festgelegt.

Das ökologische Zielpotenzial („bestmögliches Potenzial“) des gesamten WK 22042 Halsebach wird unter dem aktuellen HMWB-Ausweisungsgrund „Landentwässerung und Hochwasserschutz“ und der verringerten Wasserführung aufgrund der Worst-Case-Bewertung unbefriedigend sein (Tab. 5). Bei den einzelnen BQK ergeben sich hinsichtlich des bestmöglichen Potenzials aber verschiedene Zielpotenziale. Aufgrund einer unterschiedlichen Empfindlichkeit der Taxagruppen gegenüber einer verringerten Wasserführung des Halsebaches wird für Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten gesamt und Mak-

rophyten i.e.S. jeweils die Bewertungskategorie unbefriedigend, für Diatomeen die Bewertungskategorie mäßig das künftige Zielerreichungspotenzial sein. Eine ausführliche Begründung der Herleitung ist in NLWKN Verden (2020a) dargestellt.

Tabelle 5: Resultierendes bestmögliches ökologisches Potenzial für den WK 22042 Halsebach

| | Fische | Makro-zoobenthos | Makrophyten | Makrophyten (i.e.S.) | Diatomeen | PoD | Phytoplankton | Gesamt |
|-------------------------|----------------|------------------|----------------|----------------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| bestmögliches Potenzial | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | mäßig | nicht relevant | nicht relevant | unbefriedigend |

Daraus ergibt sich anhand der aktuellen Bewertung für den 3. BWP ein Verbesserungsgebot der BQK Fische, Makrozoobenthos und Makrophyten (i.e.S.) von schlecht zu unbefriedigend, für die Diatomeen von unbefriedigend zu mäßig.

Für die chemische Zustandsbewertung ergeben sich keine Anpassungen der Zielparameter, da sich die verminderte Wasserführung primär auf die biologischen Qualitätskomponenten auswirkt, die chemische Wasserqualität aber davon weitgehend unbeeinflusst ist.

8 Literatur-/Quellenverzeichnis

- Brinkmann, R. (Auftragnehmer) (2017): Monitoring Halsebach 2016 nach EG-WRRL. Ökologisches Potenzial unter den Rahmenbedingungen der Grundwasserentnahme. unveröff. Gutachten im Auftrag des NLWKN Verden, 111 S.
- FIBS: Dußling, U. (2014): Kurzbeschreibung zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer – fiBS Version 8.1.1. Erhältlich im Download mit der Bewertungssoftware fiBS 8.1.1. https://www.gewaesser-bewertung.de/files/fibs-8.1.1_abxl2007_2014-10-17.zip (Stand 2020-12-07) & Dußling, U (2009): Handbuch zu fiBS – 2. Auflage, Version 8.0.6.; www.gewaesser-bewertung.de/files/fibs-handbuch_2009.pdf (Stand 2020-12-07)
- GDfB (2016): Grundwasser in Bremen – Abschätzung von Möglichkeiten zur zukünftigen Nutzung als Trinkwasserressource; Geologischer Dienst für Bremen; 12.08.2016
- Geries (2018): Bodenkundliche Stellungnahme zur Wasserdurchlässigkeit der Böden entlang des Halsebaches; Geries Ingenieure, Büro für Standorterkundung GmbH; 24.10.2018
- Geries (2019): Alternativenprüfung für die Stadt Bremen im Verfahren zur Festlegung abweichender Bewirtschaftungsziele nach §30 WHG im Zusammenhang mit dem Wasserrechtsverfahren für das Wasserwerk Panzenberg des Trinkwasserverbandes Verden; Geries Ingenieure, Büro für Standorterkundung GmbH; 12.12.2019
- Heidt & Peters (2015): Wasserbedarfsprognose für den Antrag zur Entnahme von Grundwasser für das Wasserwerk Panzenberg im Landkreis Verden; Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH
- Heidt & Peters (2020): Wasserrechtsverfahren Panzenberg – Dichtung des Halsebaches zur Gewährleistung einer dauerhaften Wasserführung – Vorplanung; Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH; 13.02.2020
- Kaiser, T. (2020): Trinkwasserförderung im Wassergewinnungsgebiet Panzenberg – Umweltverträglichkeitsstudie; 27.02.2020
- LK Verden (Hrsg.) (2003): Gewässerentwicklungsplan Halsebach; Landkreis Verden; unveröff. Gutachten im Auftrag des LK Verden durchgeführt durch die Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH, Celle und Büro Dr. Kaiser, Beedenbostel. - 94 S. & Anhang.

- MU (2020a): Einstellung der menschlichen Tätigkeit: Trinkwasserentnahmestopp; durch MU überarbeiteter Auszug aus dem Abschlussbericht des Forschungsprojekts: Entwicklung standardisierter Verfahren der Kosten-Wirksamkeitsanalyse und der Prüfung zur Inanspruchnahme abweichender Bewirtschaftungsziele aufgrund der Unverhältnismäßigkeit von Kosten im Rahmen der WRRL – sowie Anwendung am Fallbeispiel Halsebach (Gutachten durch webod.gbr, Göttingen, 2016-2017); Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
- MU (2020b): Ersatz der menschlichen Tätigkeit durch Ersatzaktivität: Grau- und Regenwassernutzung; durch MU überarbeiteter Auszug aus dem Abschlussbericht des Forschungsprojekts: Entwicklung standardisierter Verfahren der Kosten-Wirksamkeitsanalyse und der Prüfung zur Inanspruchnahme abweichender Bewirtschaftungsziele aufgrund der Unverhältnismäßigkeit von Kosten im Rahmen der WRRL – sowie Anwendung am Fallbeispiel Halsebach (Gutachten durch webod.gbr, Göttingen, 2016-2017); Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
- NLWKN (Hrsg.) (2011): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer Teil D Strategien und Vorgehensweisen zum Erreichen der Bewirtschaftungsziele an Fließgewässern in Niedersachsen. – NLWKN Wasserrahmenrichtlinie 7, 108 S.
- NLWKN Verden (2020a): Fachliche Ableitung des bestmöglichen Potenzials für den Wasserkörper 22042 Halsebach. – NLWKN Verden, 5 S.
- NLWKN Verden (2020b): Maßnahmen zur Erreichung des bestmöglichen ökologischen Potenzials des Wasserkörper 22042 Halsebach. – NLWKN Verden, 12 S.
- PERLODES: Meier, C., P. Haase, P. Rolauffs, K. Schindehütte, F. Schöll, A. Sundermann & D. Hering (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung - Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Stand Mai 2006. – 110 S., http://gewaesser-bewertung.de/files/meier_handbuch_mzb_2006.pdf (Stand 2020-12-07)
- PHYLIB: Schaumburg, J., C. Schranz, D. Stelzer, A. Vogel & A. Gutowski (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Phylib. - Hrsg.: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. 191 S. https://www.gewaesser-bewertung-berechnung.de/files/downloads/phylib/Verfahrensanleitung_Phylib.pdf (Stand 2020-12-07)
- Pottgiesser, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 225 S.
- Schmidt (2013): Hydrogeologisches Gutachten zur Grundwasserentnahme sowie zur Bemessung und Gliederung des Trinkwasserschutzgebietes für das Wasserwerk Panzenberg; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; Bericht Nr. 11 – 23556.1; 18.10.2013
- Schmidt (2016): Wasserwerk Panzenberg – Ergänzende Simulationen mit dem Grundwasserströmungsmodell zum Grundwasseranschluss des Halsebachs; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; Bericht Nr. 16 – 24081.1; 14.04.2016
- Schmidt (2017a): Wasserwerk Panzenberg – Abschätzung des grundwasserbürtigen Abflusses des Halsebachs; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; 09.03.2017

- Schmidt (2017b): Wasserwerk Panzenberg – Ermittlung der Grundwasserabsenkungsbereiche der Wasserwerke Panzenberg und Verden; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; 24.02.2017
- Schmidt (2017c): Wasserwerk Panzenberg – Ergänzende Simulationen mit dem Grundwasserströmungsmodell in Bezug auf den Halsebach und das FFH-Gebiet südlich von Neumühlen; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; Bericht Nr. 17 – 24183.1; 27.02.2017
- Schmidt (2017d): Wasserwerk Panzenberg – Weitere ergänzende Simulationen mit dem Grundwasserströmungsmodell in Bezug auf den Halsebach und das FFH-Gebiet südlich von Neumühlen; Ingenieurgesellschaft Dr. Schmidt mbH; Bericht Nr. 17 – 24183.5; 24.05.2017
- TV Verden (2020): Erläuterungsbericht zum Wasserrechtsantrag des Trinkwasserverbands Verden auf Erteilung einer Bewilligung gemäß § 8 WHG zur Entnahme von Grundwasser mit dem Wasserwerk Panzenberg; Trinkwasserverband Verden; 04.03.2020

Verwendete Gesetzestexte:

- WRRL (2000): Wasserrahmenrichtlinie 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 (Abl. EG L 327 vom 22.12.2000) zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 (Abl. EG L 226 vom 24.08.2013).
- WHG (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31.07.2009, BGBl 2009 I S. 2585 zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 04. August 2016 (BGBl. I S. 1972), in der zurzeit gültigen Fassung.
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, vom 20. Juni 2016.