



Die Ministerin

Der Minister

An die
Vorsitzende des
Unterausschusses für Bergbausicherheit
des Landtags Nordrhein-Westfalen
Frau Antje Grothus MdL
Platz des Landtags 1
40221 Düsseldorf

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
18. WAHLPERIODE

VORLAGE
18/914

A18/1

28. Februar 2023

Seite 1 von 5

Sitzung des Unterausschusses Bergbausicherheit am 3. März 2023

Sehr geehrte Frau Vorsitzende,

die Fraktionen der CDU und der Grünen haben zur o.g. Sitzung um
einen schriftlichen Bericht zum Thema „**Sachstandsbericht
zur genehmigungsrechtlichen und wasserwirtschaftlichen
Situation am Salzbergwerk Epe**“ gebeten.

In der Anlage übersenden wir den erbetenen Bericht, mit der Bitte um
Weiterleitung an die Mitglieder des Unterausschusses für
Bergbausicherheit.

Mit freundlichen Grüßen

Mona Neubaur

Oliver Krischer

MWIK

Dienstgebäude und Lieferanschrift:
Berger Allee 25
40213 Düsseldorf

Telefon 0211 61772-0
Telefax 0211 61772-777
poststelle@mwike.nrw.de
www.wirtschaft.nrw

Öffentliche Verkehrsmittel:
Straßenbahnlinien 706, 708,
709 bis Haltestelle Poststraße

MUNV

Dienstgebäude und Lieferanschrift:
Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf

Telefon 0211 4566-0
Telefax 0211 4566-388
Infoservice 0211 4566-666
poststelle@munv.nrw.de
www.umwelt.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:
Rheinbahn Linien U78 und U79
Haltestelle Kennedydamm oder
Buslinie 721 (Flughafen) und 722
(Messe) Haltestelle Frankenplatz

Anlage

Schriftlicher Bericht der Landesregierung:

„Sachstandsbericht zur genehmigungsrechtlichen und wasserwirtschaftlichen Situation am Salzbergwerk Epe“

Zu der Sitzung des Unterausschusses Bergbausicherheit am 3. März 2023 haben Herr Korth MdL und Herr Röls MdL für die Fraktionen der CDU und der Grünen mit Schreiben vom 8. Februar 2023 um einen schriftlichen Bericht und um Beantwortung von Fragen zum o. g. Thema gebeten.

Bezüglich der genehmigungsrechtlichen und wasserwirtschaftlichen Situation des Salzbergwerks Epe ist insbesondere thematisiert, inwiefern das wasserwirtschaftliche Monitoring der erforderlichen Grundwasserförderung für den Solegewinnungsprozess in den Trockenphasen der vergangenen Sommer einen negativen Einfluss auf den Grundwasserpegel in der Region dokumentieren konnte. Zudem wird thematisiert, inwieweit die Solungsaktivitäten sich an die verändernden Bedingungen angepasst haben bzw. mit welchen zukünftigen Entwicklungen zu rechnen sein wird.

Auf Grundlage der erhaltenen Auskünfte der für die Genehmigung und Überwachung des Salzbergwerkes Epe zuständigen Bezirksregierung Arnsberg - Abteilung Bergbau und Energie in NRW wird wie folgt berichtet.

Genehmigungssituation

Die Entnahme von Grundwasser für Brauchwasserzwecke der Solegewinnung des Bergwerkes Epe erfolgt auf Grundlage der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 01.09.2006 – 61.e18-7-2001-1 –. Gemäß Nr. 1.2 dieser Erlaubnis ist derzeit eine Entnahme von max. 7,5 Mio. m³/a in der Wassergewinnungsanlage Doemern (in Vreden-Doemern) und max. 2,5 Mio. m³/a in der Wassergewinnungsanlage Hörsteloe (in Ahaus-Ottenstein) genehmigt. Das Erlaubnisverfahren wurde seinerzeit mit Umweltverträglichkeitsprüfung unter breiter Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (TÖB) und der Öffentlichkeit geführt.

Monitoring

Gemäß Abschnitt III. der Erlaubnis vom 01.09.2006 – 61.e18-7-2001-1 – betreibt die Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH (SGW) ein Monitoring, zu dem ein jährlicher Bericht erstellt wird. Dieser wird planmäßig im Frühjahr eines jeden Jahres für das Vorjahr geliefert und den in dem begleitenden Arbeitskreis vertretenen TÖBs vorgestellt. Der aktuelle Bericht für das Berichtsjahr 2021 ist als Anlage beigefügt.

Der anstehende Bericht für das Folgejahr 2022 befindet sich noch in Bearbeitung und wird gegen Ende des 1. Quartals 2023 erwartet. Die Statistik der monatlichen und jährlichen Fördermengen der Wassergewinnungsanlagen (WGA) für den Zeitraum 2007 – 2021 ist in diesem Bericht den Abbildungen bzw. Tabellen auf den Seiten 9 – 10 (WGA Hoersteloe) bzw. Seiten 17 – 18 (WGA Doemern) zu entnehmen. Aus der WGA Hörsteloe wurden von 2013 bis 2021 mit einer Ausnahme mit jeweils rund 1.100.000 m³ Wasser vergleichbare Jahresmengen entnommen. Aus der WGA Doemern wurden von 2015 bis 2021 zwischen rund 5.100.000 m³ (2015) und 6.300.000 m³ (2019) Wasser jährlich gefördert.

Auswirkungen der Trockenwetterphasen der letzten Jahre

Das westliche Münsterland ist ebenso wie das Land NRW insgesamt in den letzten Jahren von mangelnden Niederschlägen betroffen gewesen, welche weiträumig zu einem Austrocknen der Böden und sinkenden Grundwasserflurabständen geführt haben. Dies wird durch die Ergebnisse der witterungsbedingten Änderungen der Grundwasserstände der von der Wassergewinnungsanlage Doemern unbeeinflussten Grundwasserpegel 304, 314 und 319 bestätigt (siehe Kapitel 2.3.3, Tabelle 4, Seite 21 des Monitoringberichts 2021; Lage der Pegel zum Einwirkungsbereich der Wassergewinnungsanlage siehe Karte 2; Seite 23 des Monitoringberichts 2021).

Diese mangelnden Niederschläge haben auch teilweise zum zeitweisen Trockenfallen von bislang durchgängig Wasser führenden Oberflächengewässern geführt. Hiervon war im Umfeld der Wassergewinnungsanlage Doemern der Ölbach betroffen, der im Bereich zwischen den Ortslagen Ottenstein und Vreden während dieser lang anhaltenden Trockenwetterphasen trocken fiel.

Ursachenerforschung und Lösungsansätze zur Situation Ölbach

Die Erforschung der Ursachen des Trockenfallens des Ölbachs im Jahre 2019 hatte ergeben, dass das Bachbett des Ölbachs im untersuchten Bereich seit Jahrzehnten keinen direkten Kontakt mehr zum Grundwasser hat, weil der Grundwasserpegel deutlich unter dem Gewässerbett liegt. Infolge dessen kommt es hier zu einer Versickerung von Wasser aus dem Ölbach in den Untergrund. In den extremen Trockenwetterphasen ging die gesamte Menge der witterungsbedingt reduzierten Wasserführung vom Oberlauf des Ölbachs in Ottenstein im Bereich zwischen Ottenstein und Vreden durch Versickerung verloren.

Zur Wiederherstellung der durchgängigen Wasserführung waren in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Borken verschiedene Lösungsansätze geprüft worden. Hierüber wurde im Rahmen diverser Sitzungen des Bau- Planungs- und Umweltausschusses der Stadt Vreden sowie einer öffentlichen Informationsveranstaltung der Stadt Vreden am 29.08.2022 berichtet.

Als eine mögliche Alternative war die Option einer witterungsabhängigen Steuerung der Grundwasserentnahme in Doemern diskutiert worden. Hieraus wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

Die Statistik der Grundwasserentnahme der letzten Jahre (vgl. Abschnitt Monitoring) belegt, dass die gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis zugelassenen jährlichen Entnahmemengen nicht erreicht wurden. Eine temporäre Reduzierung oder komplette Unterbrechung der Grundwasserentnahme würde wegen des vorhandenen Grundwasserflurabstands von mehreren Metern nicht dazu führen, dass hierdurch ein Anschluss des Grundwasserpegels an das Bachbett des Ölbachs hergestellt werden könnte. Außerdem würde der Grundwasserpegel zeitlich sehr träge auf eine Veränderung der Wasserförderung reagieren, so dass eine solche Maßnahme nicht geeignet wäre, bei einem temporären Trockenwetterfall so rasch zu reagieren, dass ein Trockenfallen des Ölbachs verhindert werden könnte.

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Borken wurde als rechtlich und technisch umsetzbare Alternative die Ersatzwassereinspeisung eines Teils des geförderten Grundwassers der WGA Doemern als Lösung ermittelt. Die Ergebnisse eines Einleitungsversuchs haben die grundsätzliche Machbarkeit belegt. Maßnahmen zum Verhindern des Trockenfallens sollten allerdings zuerst beim Rückgang der zufließenden Wassermenge aus dem oberen

Gewässerlauf ansetzen. Eine Stützung trockenfallender Gewässerabschnitte durch die Einleitung geförderten Grundwassers wird in NRW derzeit nicht als favorisierte Strategie verfolgt und sollte nur in Einzelfällen unter besonderen Randbedingungen in Betracht gezogen werden.

Entwicklung des Brauchwasserbedarfs

Der Bergbehörde liegen keine Erkenntnisse darüber vor, dass eine Reduzierung des Brauchwasserbedarfs für den Solebetrieb als Folge einer planmäßigen Reduzierung des Gewinnungsbetriebs im Solefeld Epe zu erwarten ist.

Derzeit prüft die SGW weitere Möglichkeiten, den Bedarf an Grundwasser zur Verwendung für die Solegewinnung zu reduzieren und ggfs Brauchwasser aus anderen Quellen zu beziehen. Die Untersuchungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen.

Anlage: Monitoringbericht 2021

**Grundwasserentnahme in den WGA Hörsteloe und Dömern
der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH
- Wasserwirtschaftliches und ökologisches Monitoring -**

15. Monitoring-Bericht (2021)

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Anne Hufnagel
Dipl.-Ing. Alexander Quante
grünplan – büro für landschaftsplanung
Dortmund

Wasserwirtschaftliches Monitoring:
Dipl.-Geol. Matthias Bretthauer
AQUANTA Hydrogeologie GmbH & Co. KG
Datteln

Vegetationsaufnahmen:
Dipl.-Biol. Elmar Fischer
VOLVOX - Gesellschaft für Landschaftsökologie
Bissendorf

Ahaus, Juni 2022

Inhalt

1	Rahmenbedingungen und methodische Vorgehensweise	6
1.1	Anlass.....	6
1.2	Aufgabenstellung.....	6
2	Wasserwirtschaftliches Monitoring	8
2.1	Förderstufe 1 und Förderstufe 2.....	8
2.2	Untersuchungsbereich Grundwasser Hörsteloe.....	8
2.2.1	Grundwasserentnahmemengen 2021	8
2.2.2	Entwicklung der Grundwasserstände.....	10
2.2.3	Grundwasserdifferenzen	14
2.1.1	Grundwasserdifferenzen Mai 2002 zu Mai 2021	14
2.3	Untersuchungsbereich Grundwasser Dömern	17
2.3.1	Grundwasserentnahmemengen 2020	17
2.3.2	Entwicklung der Grundwasserstände.....	19
2.3.3	Grundwasserdifferenzen Mai 1971 zu Mai 2021	21
2.4	Absenkbereiche der WGA Dömern und Hörsteloe.....	24
2.5	Untersuchungsbereich Oberflächengewässer	25
2.5.1	Flörbach und Teiche in der Flörbachaue.....	25
2.5.2	Grundwasserstände und Wasserstände Flörbach	26
2.5.3	Wasserstandsmessungen Pegel Flörbach und Ottensteiner Bach (Logger).....	27
2.5.4	Teiche Flörbachaue	30
2.5.5	Ölbach.....	31
2.6	Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit	32
3	Ökologisches Monitoring im Absenkungsbereich Hörsteloe	34
3.1	Untersuchungsbereich Daueruntersuchungsflächen.....	34
3.1.1	Methodik	36
3.1.2	Liste der Daueruntersuchungsflächen.....	37
3.1.3	Vegetationsentwicklung auf den Daueruntersuchungsflächen.....	38
3.1.4	Zusammenfassung.....	48
3.2	Entwicklung der Grundwasser abhängigen Biotope.....	50
3.2.1	Erlenbruchwälder	51
3.2.2	Feuchtgrünland	51
3.3	Ursachen der Veränderungen / Kompensationserfordernisse	54
4	Ökologisches Monitoring im Bereich der Kompensationsflächen.....	57
5	Literatur / Schriften	58
6	Anhang	59
6.1	Anhang 1: Datengrundlage des Differenzenplans.....	59
6.2	Anhang 2: Koordinaten der Daueruntersuchungsflächen.....	61
6.3	Anhang 3: Vegetationstabellen der Daueruntersuchungsflächen	62
6.4	Anhang 4: Veränderungen der GW-abhängigen Biotope.....	74
6.5	Anhang 5: Biotoptypen nach ARGE Eingriff-Ausgleich NRW (1994) (vgl. LBP 2006).....	77

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Jahresfördermengen WGA Hörsteloe von 2007 bis 2021	9
Abb. 2: Monatsfördermengen WGA Hörsteloe von Januar 2007 bis Dezember 2021.....	10
Abb. 3: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 425, 426 und 427	11
Abb. 4: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 403, 431 und 432	12
Abb. 5: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 433 und 434	12
Abb. 6: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 443 und 444	13
Abb. 7: Jahresfördermengen WGA Dömern von Januar 2007 bis Dezember 2021	18
Abb. 8: Monatsfördermengen WGA Dömern von Januar 2007 bis Dezember 2021	18
Abb. 9: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 7 und 10	19
Abb. 10: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 201 und 211	20
Abb. 11: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 304 und 314	21
Abb. 12: Lage der Pegel und der Grundwassermessstellen in der Flörbachaue.....	25
Abb. 13: Wasserstandsganglinien der Messstelle 460 und des Pegels "Mittlerer Flörbach"	26
Abb. 14: Pegel "Oberer Flörbach (neu)" am 08.07.2019	28
Abb. 15: Wasserstände der Abflussmessstellen "Oberer Flörbach (neu)" (OFB (neu)), "Ottensteiner Bach" (OSB) und "Unterer Flörbach" (UFB), Zeiträume ohne Abflüsse sowie Tagesniederschläge der Station Schwering vom 01.01. bis 31.12.2021 (Datenlücken s. Erläuterungen im Text).....	29
Abb. 16: Lage der von der Förderung betroffenen Teiche in der Flörbachaue.....	30
Abb. 17: Daueruntersuchungsfläche 1 im Mai 2021	39
Abb. 18: Daueruntersuchungsfläche 2 im Mai 2021	41
Abb. 19: Daueruntersuchungsfläche 6 im Mai 2021	42
Abb. 20: Daueruntersuchungsfläche 8 im Mai 2021	44
Abb. 21: Daueruntersuchungsfläche 3 im Mai 2021	46
Abb. 22: Daueruntersuchungsfläche 7 im Mai 2021	48

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Monatliche Fördermengen WGA Hörsteloe 2015 bis 2021 (m ³)	9
Tab. 2: Berechnung der Klimakorrektur Hörsteloe Mai 2021.....	14
Tab. 3: Monatliche Fördermengen WGA Dömern 2015 bis 2021 (m ³)	17
Tab. 4: Berechnung der Klimakorrektur Dömern Mai 2021	21
Tab. 5: Wasserwirtschaftliche Verträglichkeit der Förderung von 2015 bis 2021	33
Tab. 6: Veränderungen im Biotoptypenbestand von 2005 bis 2021 mit Ursachen und förderbedingten Kompensationserfordernissen	56
Tab. 7: WGA Hörsteloe: Datengrundlage Differenzenplan Mai 2002 zu Mai 2021 (Förderung von 1.248.000 m ³ /a*) *berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021	59
Tab. 8: WGA Dömern: Datengrundlage Differenzenplan Mai 1971 zu Mai 2021 (Förderung von 5.691.000 m ³ /a*) *berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021	60
Tab. 9: Koordinaten der Daueruntersuchungsflächen Hörsteloe.....	61
Tab. 10: Vegetationstabelle Fläche 1 - Winkelseggenreicher Erlenbruchwald auf Auenstandort (<i>Carici-elongatae-Alnetum glutinosae</i> , KOCH 1926)	62
Tab. 11: Vegetationstabelle Fläche 2 - Erlenbruchwald auf Auenstandort in der Subassoziaton von <i>Cardamine amara</i> (<i>Carici elongatae-Alnetum glutinosae cardaminetosum</i> , KOCH 1926)	64

Tab. 12: Vegetationstabelle Fläche 6 - Sumpfseggenreicher Erlenbruchwald (<i>Carici-elongatae-Alnetum glutinosae</i> KOCH 1926, Variante von <i>Carex acutiformis</i>).....	66
Tab. 13: Vegetationstabelle Fläche 3 - Feuchte Weidelgras-Weißkleeweide, Subassoziation von <i>Lotus uliginosus</i> (<i>Lolio-Cynosuretum lotetosum</i> BR.-BL. & DE LEEUW 1936)	68
Tab. 14: Vegetationstabelle Fläche 7 - Feuchtweidengesellschaft mit Vegetationselementen der Fingerkraut-Quecken-Flutrasen (Verband: <i>Lolio-Potentillion</i>) und Gesellschaftsfragmenten der <i>Molinietalia coeruleae</i> (Pfeifengraswiesen i. w. S.)	70
Tab. 15: Vegetationstabelle Fläche 8 - Wasserfeder-Gesellschaft (<i>Hottonietum palustris</i> , KOCH 1926) in einem Erlenbruchwaldgraben mit zahlreichen Arten des Walzenseggen-Erlenbruchwaldes (<i>Carici elongatae-Alnetum glutinosae</i> , KOCH 1926) an den Grabenufern	72
Tab. 16: Veränderungen der Grundwasser abhängigen Biotope bis Mai 2021	74

Kartenverzeichnis

Karte 1: Grundwasserdifferenzenplan Hörsteloe Mai 2002 zu Mai 2021	16
Karte 2: Grundwasserdifferenzenplan Dömern Mai 1971 zu Mai 2021	23
Karte 3: Übersichtsplan Grundwasserdifferenzenpläne Hörsteloe und Dömern 1: 25.000	24
Karte 4: Lage der Daueruntersuchungsflächen 2021 im Bereich Hörsteloe	35
Karte 5: (Ehemals) GW abhängige Biotope 2021 mit Kennzeichnung der Veränderungen.....	53

1 Rahmenbedingungen und methodische Vorgehensweise

1.1 Anlass

Mit Datum vom 1. September 2006 wurde der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen (SGW) die wasserrechtliche Erlaubnis erteilt, aus den Wassergewinnungsanlagen Dömern und Hörsteloe in einer Förderstufe 1 Grundwasser bis zu Höchstmengen von 7,0 bzw. 1,5 Mio. m³ pro Jahr zu fördern. Nach Erbringung des Nachweises der in Teil V der Erlaubnis festgelegten Nebenbestimmungen ist der SGW mit Schreiben vom 27.08.2012 die wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von maximal 2,5 Mio. m³ pro Jahr in Hörsteloe in der Förderstufe 2 erteilt worden.

In den Nebenbestimmungen beider Erlaubnisse ist unter Punkt III festgelegt, dass sowohl ein wasserwirtschaftliches als auch ein ökologisches Monitoring zu erfolgen haben. "Die mit der Gewässerbenutzung verbundenen Umweltauswirkungen sind im Rahmen eines systematischen Programms zur räumlichen Beobachtung, Kontrolle, Steuerung und Bewertung (Monitoring) unter Federführung der Erlaubnisbehörde regelmäßig zu beobachten und bezüglich der Einhaltung der mit diesem Bescheid festgelegten Schutzziele zu bewerten." (BEZ.-REG. ARNSBERG 2006)

1.2 Aufgabenstellung

"Ziel des wasserwirtschaftlichen Monitorings ist

1. die Erlangung des Nachweises, dass die Grundwasserentnahme wasserwirtschaftlich verträglich ausgeführt wird und
2. die Prüfung, ob die Förderstufe 2 ebenfalls wasserwirtschaftlich verträglich durchgeführt werden kann.

Das Monitoring hat sowohl das Grundwasser als auch die Oberflächengewässer zu umfassen. Einzelheiten sind mit der / den Überwachungsbehörde(n) abzustimmen und unter Beteiligung der Erlaubnisbehörde festzulegen und je nach Bedarf den Erfordernissen anzupassen. [...] Im Rahmen des Monitorings hat die Erlaubnisinhaberin auch zu prüfen, ob durch Änderung der Fördercharakteristik der WGA Hörsteloe (Entnahme aus größerer Tiefe und/oder aus anderen Brunnen) oder durch Änderung des Förderregimes die Wasserentnahme wasserwirtschaftlich verträglicher ausgeführt werden kann."

"Ziel des ökologischen Monitorings ist die Überprüfung der im landschaftspflegerischen Begleitplan getroffenen Prognosen über Auswirkungen der Grundwasserentnahme sowie der durchzuführenden Kompensationsmaßnahmen.

Das ökologische Monitoring ist auf eine Dauer von mindestens zehn Jahren angelegt. Innerhalb des Absenkungsbereiches sind Veränderungen der Vegetation insbesondere im Bereich der Daueruntersuchungsflächen im ersten Frühjahr (April/Mai) nach Erteilung der Erlaubnis sowie darauf folgend zweimal jährlich (Frühjahr und Herbst) zu dokumentieren. Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Entnahmemenge sowie der Veränderung der Grundwasserstände ist die Plausibilität der im Landschaftspflegerischen Begleitplan prognostizierten Entwicklung der betroffenen Biotope zu überprüfen.

Im Bereich der Ausgleichsflächen ... ist auszuwerten, in welchem Umfang sich innerhalb der Kompensationsfläche Biotope entwickelt haben, die dem Status nach § 62 LG entsprechen und somit als Ersatz für die im Absenkungsbereich verloren gehenden Biotope nach § 62 LG dienen können." (BEZ.-REG. ARNSBERG 2006)

Als Ergebnis des Fachgesprächs zum Grundwasser-Monitoring 2010 am 02.02.2011 ist festgehalten, dass 2,5 Mio. m³/Jahr wasserwirtschaftlich gefördert werden können und auch aus ökologischer Sicht eine Erhöhung auf 2,5 Mio. m³/a möglich ist. Voraussetzung ist, dass die Situation weiterhin beobachtet wird und ein begleitendes Monitoring erfolgt.

Auf dem Fachgespräch zum Grundwasser-Monitoring 2016 am 08.03.2017 wurde der Umfang für das ökologische Monitoring der Folgejahre reduziert: die Vegetation der Daueruntersuchungsflächen wird dementsprechend nur noch einmal jährlich erfasst, die jährliche Biotoptypenkartierung wird beschränkt auf die (ehemals) Grundwasser abhängigen Biotope und auf den Kompensationsflächen in der Dinkelaue erfolgt nur noch alle zwei Jahre eine Überprüfung auf Entstehung von § 30-Biotopen.

Der "Monitoring-Bericht 2021" berücksichtigt die Ergebnisse für das 15. Jahr nach Erlaubniserteilung und für das 10. Jahr nach Erhöhung der zulässigen Fördermenge auf 2,5 Mio. m³/a (Förderstufe 2).

Das wasserwirtschaftliche Monitoring entspricht seit 2018 aufgrund des teilweisen Trockenfallens des Ölbachs wieder dem ursprünglichen Umfang. Demzufolge werden neben der Grundwasserstandsentwicklung der WGA Hörsteloe auch wieder die Grundwasserstandsentwicklung des WGA Dömern und Maßnahmen für die Wasserführung der Teiche in der Flörbachaue beschrieben.

Das ökologische Monitoring wurde in dem 2017 festgelegten Umfang durchgeführt. Es umfasst in diesem Jahr die Kartierung der Daueruntersuchungsflächen und der (ehemals) grundwasserabhängigen Biotope im Absenkungsbereich Hörsteloe.

2 Wasserwirtschaftliches Monitoring

Der Umfang des wasserwirtschaftlichen Monitorings orientiert sich wie in den beiden Vorjahren an dem ursprünglich in der wasserrechtlichen Erlaubnis geforderten Punkten. Aufgrund des teilweisen Trockenfallens des Ölbachs in den letzten Jahren sind im 15. Monitoring-Bericht 2021 zusätzlich die Ergebnisse eines Einleitungsversuchs zur Sicherstellung der Wasserführung des Ölbachs aufgeführt (Kapitel 2.5.5).

2.1 Förderstufe 1 und Förderstufe 2

Bis Anfang 2011 galt entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnis eine Begrenzung der jährlichen Fördermenge in Hörsteloe auf 1.500.000 m³ (Förderstufe 1). Um verlässliche Daten für die Beurteilung einer erhöhten Förderung von bis zu 2.500.000 m³/a zu gewinnen, sind von Anfang 2007 bis Ende 2010 die monatlichen Fördermengen gezielt durch ein Fördermanagement (Einzelheiten zu den jeweiligen Mengen sind den Monitoring-Berichten bis 2010 zu entnehmen) gesteuert worden. Hierbei sind auch Mengen von hochgerechnet 2.500.000 m³/a über einen Zeitraum von 12 Monaten entnommen worden. Die Ergebnisse sind jährlich besprochen und beurteilt worden.

Auf dem Besprechungstermin am 02.02.2011 wurde festgehalten, dass die Anforderungen der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 01.09.2006 für die Förderstufe 2 (Jahresentnahme von 2.500.000 m³) erfüllt sind. Die für die Förderstufe 2 erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis wurde der SGW mit Schreiben der Bezirksregierung Arnsberg vom 27.08.2012 erteilt. Die Ergebnisse des bisherigen wasserwirtschaftlichen Monitorings zeigen, dass diese Menge wasserwirtschaftlich verträglich gefördert werden kann. Voraussetzung dafür ist, dass weiterhin ein begleitendes Monitoring erfolgt.

In den Jahren 2011 und 2012 wurde die Förderung in der WGA Hörsteloe daher an die betrieblichen Erfordernisse angepasst und erstmals seit Beginn des Monitorings mit jeweils rund 2.100.000 m³/a mehr als 1.500.000 m³/a gefördert.

Von 2013 bis 2021 wurden mit einer Ausnahme mit jeweils rund 1.100.000 m³ vergleichbare Jahresmengen entnommen. Da in 2019 die Förderung in der WGA Hörsteloe aufgrund des temporären Trockenfallens des Flörbachs über einen Zeitraum von drei Monaten eingestellt wurde, wurde 2019 mit 830.000 m³ die im Zeitraum des Monitorings bisher geringste Jahresmenge entnommen.

2.2 Untersuchungsbereich Grundwasser Hörsteloe

2.2.1 Grundwasserentnahmemengen 2021

Im Jahr 2021 wurden in der WGA Hörsteloe 1.117.000 m³ gefördert (**Tabelle 1**). Dies entspricht mit Ausnahme des Jahres 2019 der Größenordnung aus den Jahren 2013 bis 2020 (**Abbildung 1**). Dabei erfolgte in 2021 wie im Vorjahr wieder ein jahreszeitliches Fördermanagement. Nach höheren Fördermengen von 108.000 m³ bis 123.000 m³ in den Monaten Januar bis März wurde die Förderung in den beiden Folgemonaten erst auf 83.000 m³ und dann von Juni bis August auf 59.000 m³ reduziert. Ab September wurden die Fördermengen wieder auf 85.000 m³ bis 97.000 m³ und schließlich in den Monaten November und Dezember auf 111.000 m³ und 120.000 m³ erhöht.

Für die Beschreibung der bis 2020 im Rahmen des Monitorings geförderten Mengen wird auf die bisherigen Monitoring-Berichte verwiesen.

Tab. 1: Monatliche Fördermengen WGA Hörsteloe 2015 bis 2021 (m³)

Monat	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jan.	118.493	118.610	124.519	91.083	94.386	124.491	123.081
Feb.	114.353	116.235	112.402	93.872	86.436	110.924	108.084
März	128.503	118.859	125.203	96.800	96.017	112.893	119.828
April	104.020	95.925	95.581	91.066	93.180	88.163	92.891
Mai	62.908	59.905	58.668	94.072	93.055	92.242	82.526
Juni	61.257	63.011	81.007	91.801	89.980	60.614	59.255
Juli	66.049	60.094	86.092	94.278	2.375	59.367	58.725
Aug.	66.276	60.680	83.113	92.469	0	46.622	59.517
Sep.	64.765	56.555	87.104	90.878	0	91.610	85.316
Okt.	90.413	93.353	84.200	90.444	60.079	96.928	96.928
Nov.	114.587	124.134	84.557	91.543	90.408	118.508	110.888
Dez.	118.723	125.881	84.209	90.338	120.520	119.203	120.322
Σ (m³/a)	1.110.347	1.093.242	1.106.665	1.108.664	826.436	1.121.565	1.117.361

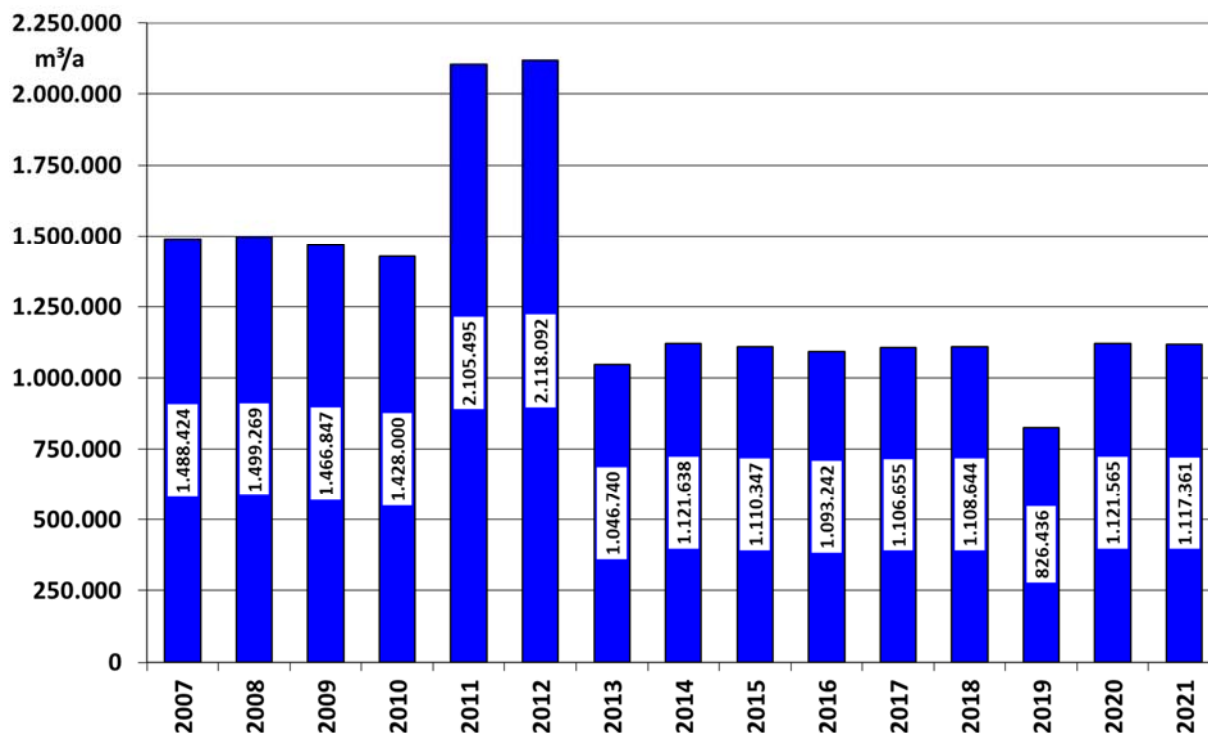


Abb. 1: Jahresfördermengen WGA Hörsteloe von 2007 bis 2021

Zum Vergleich der Entnahmen von 2021 mit den bisherigen Fördermengen der WGA Hörsteloe während des Monitorings sind in der **Abbildung 2** die monatlichen Fördermengen seit Januar 2007 dargestellt.

Es wird deutlich, dass in 2021 ein mit den Jahren 2014 bis 2017 und 2020 vergleichbares Fördermanagement erfolgte. Die Fördermengen in den Monaten mit höheren Mengen liegen im Jahr 2021 auf dem Niveau der maximalen Fördermengen seit 2013.

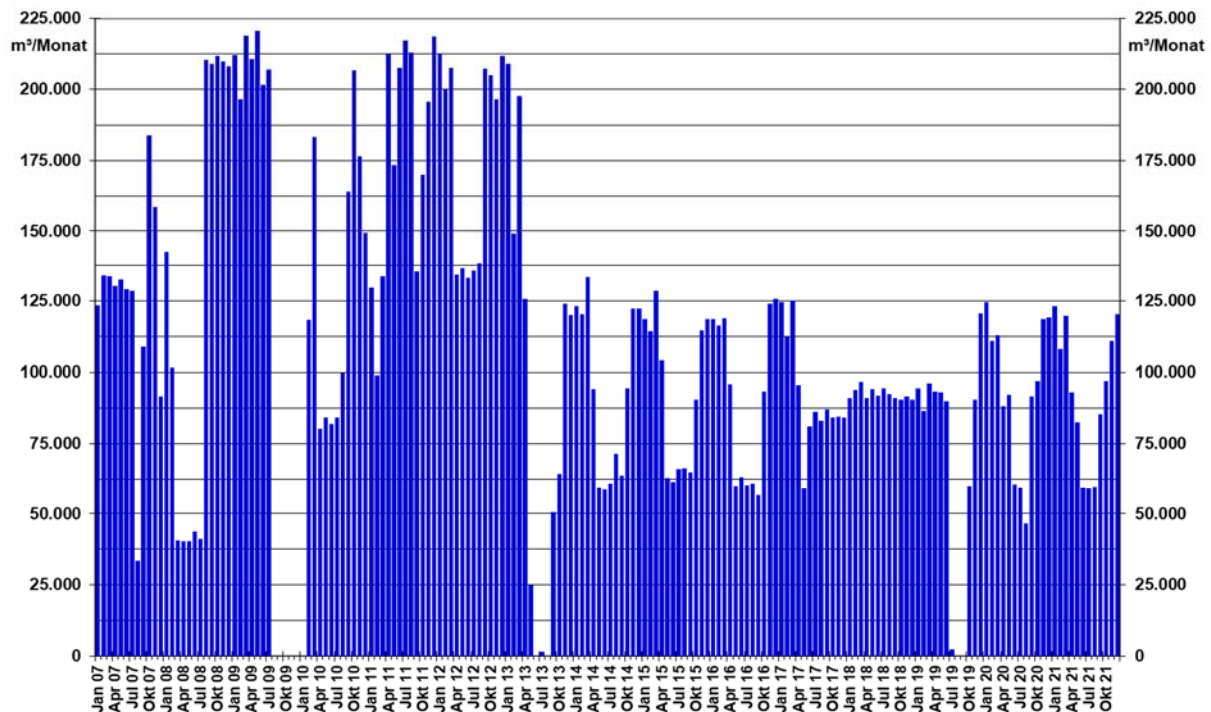


Abb. 2: Monatsfördermengen WGA Hörsteloe von Januar 2007 bis Dezember 2021

2.2.2 Entwicklung der Grundwasserstände

Wie seit Beginn des wasserwirtschaftlichen Monitorings in 2007 wurden die Grundwasserstände im Wassergewinnungsgebiet Hörsteloe im Jahr 2021 zweimal im Monat mittels Kabellichtlot gemessen. Zusätzlich sind mittlerweile elf Grundwassermessstellen mit Datenloggern ausgerüstet, die zweimal täglich den Grundwasserstand aufzeichnen.

Die Auswirkungen der Förderung von 2007 bis 2020 auf die Grundwasserstände sind in den vorliegenden Monitoring-Berichten erläutert worden. Nachfolgend wird daher anhand ausgewählter Grundwasserstandsganglinien die Entwicklung im Jahr 2021 fortgeschrieben und mit den Wasserständen aus 2007 bis 2020 verglichen.

Die näher betrachteten Grundwassermessstellen wurden aufgrund ihrer Reaktion auf die Förderung und ihres Ausbaus ausgewählt:

Messstellen 425, 426 und 427: von der Förderung am stärksten beeinflusste Messstellen

Messstellen 403, 431 und 432: von der Förderung beeinflusste flache und tiefe Messstellen mit vergleichbaren Absenkungen

Messstellen 433 und 434 sowie 443 und 444: von der Förderung beeinflusste Messstellenpaare, bei denen die flache Messstelle jeweils eine geringere Absenkung zeigt

Die Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 425, 426 und 427, die die stärksten Absenkungen aufweisen, sind von 2007 bis 2021 in der **Abbildung 3** dargestellt. Im Jahre 2021 zeigt sich bis Anfang Juni ein Anstieg der Grundwasserstände, die sich durch die geringeren Fördermengen im Rahmen des Fördermanagements bis Ende September etwa auf dem erreichten Niveau halten. Aufgrund der ab September wieder höheren Fördermengen und dem allgemeinen witterungsbedingten Trend zum Ende des Sommerhalbjahres sinken die Grundwasserstände in 2021 bis Mitte Dezember weiter ab. Dass es in den ersten beiden Monaten des hydrologischen Winterhalbjahrs nicht zu einer Erholung der Grundwasserstände kommt, ist auf die unterdurchschnittlichen Niederschläge von August bis November 2021 zurückzuführen, in denen nur 55 % der Niederschläge des langjährigen Mittels gefallen sind. Die niedrigsten Grundwasserstände im Jahresverlauf 2021 sind bei nahezu gleichen Fördermengen aufgrund der im zweiten Halbjahr stärker absinkenden Wasserstände gegenüber dem Vorjahr um bis zu 0,2 m tiefer. Im Vergleich zu den im Monitoringzeitraum bisher tiefsten Grundwasserständen vom Dezember 2012 liegen die tiefsten Wasserstände des Jahres 2021 um 1,2 m bis 1,4 m höher.

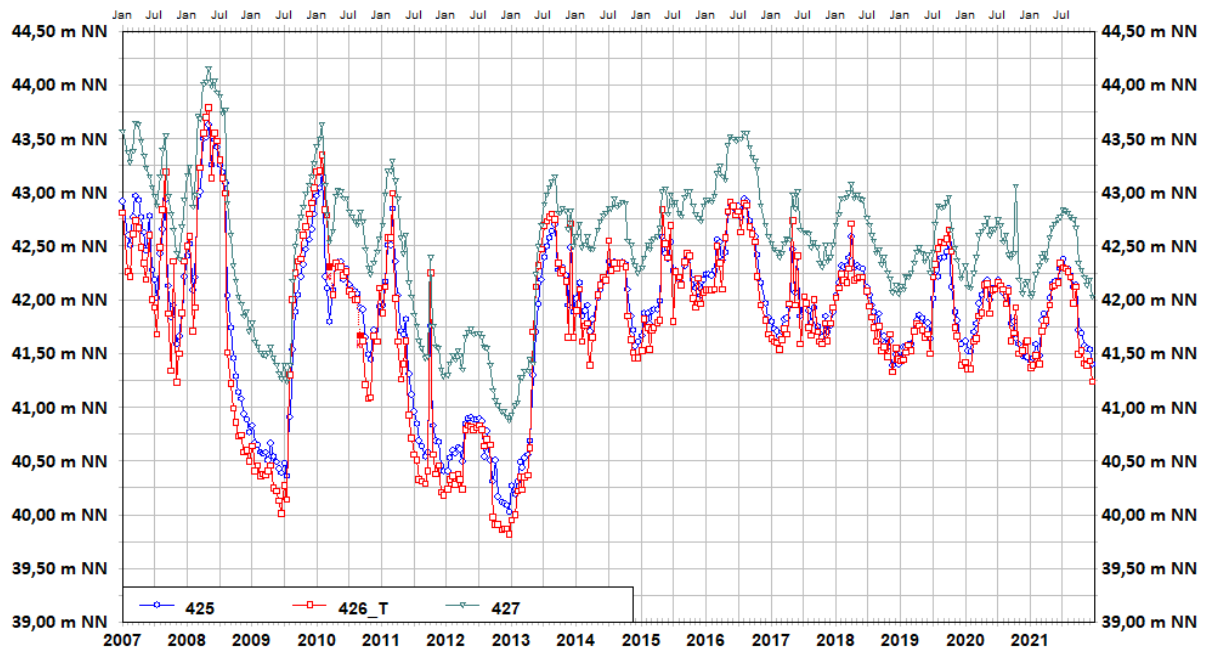


Abb. 3: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 425, 426 und 427

Die Messstellen 403, 431 und 432 liegen etwa 350 m südlich der Fassungsanlage und zeigen trotz unterschiedlicher Ausbautiefen nahezu identische Verläufe der Grundwasserstandsganglinien (**Abbildung 4**). Auch bei diesen Messstellen machen sich Fördereinstellungen durch jeweils rasche Anstiege der Grundwasserstände bemerkbar.

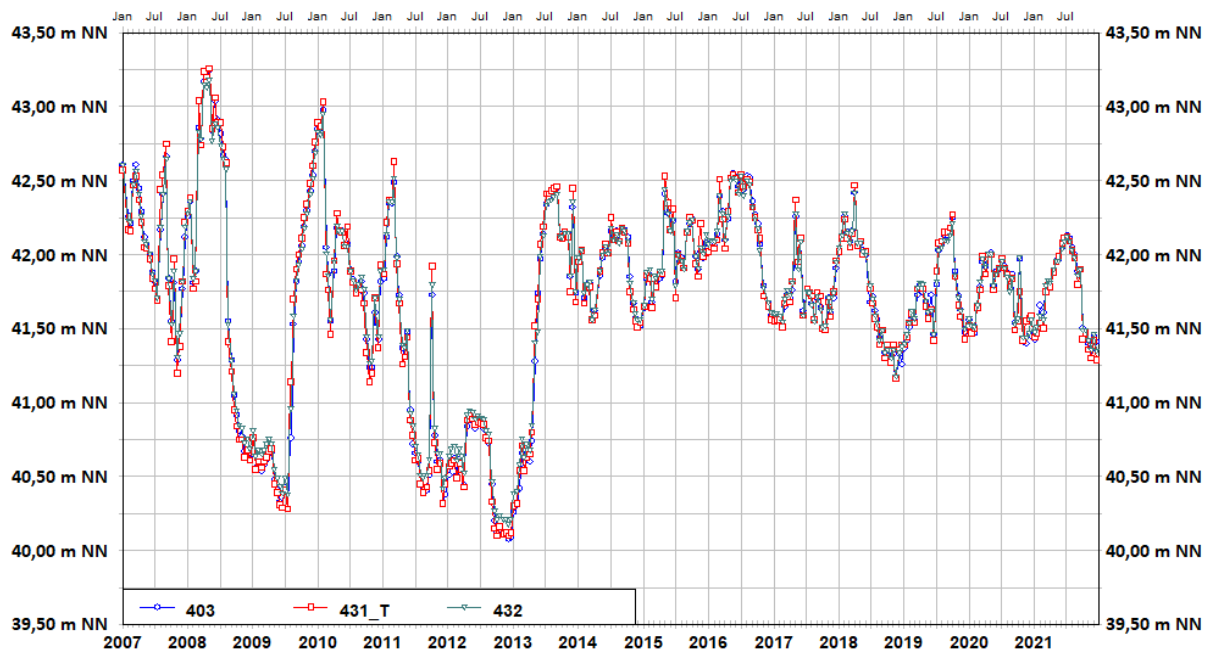


Abb. 4: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 403, 431 und 432

Die niedrigsten Grundwasserstände der Messstellen 403, 431 und 432 im Jahresverlauf 2021 sind bei nahezu gleicher Förderung aufgrund der zu Beginn des hydrologischen Winterhalbjahrs noch nicht einsetzenden Grundwasserneubildung um 0,1 m niedriger. Die bisher tiefsten Grundwasserstände seit Beobachtungsbeginn im Mai 1975 werden Anfang Dezember 2012 erreicht. Die tiefsten Wasserstände des Jahres 2021 liegen 1,2 m bis 1,3 m über den Werten vom Dezember 2012.

Die Doppelmessstelle 433/434 liegt etwa 300 m nördlich der Fassungsanlage. Bei dieser Doppelmessstelle zeigt die tiefe Messstelle 433 eine stärkere Reaktion auf die Förderung als die flache (Abbildung 5).

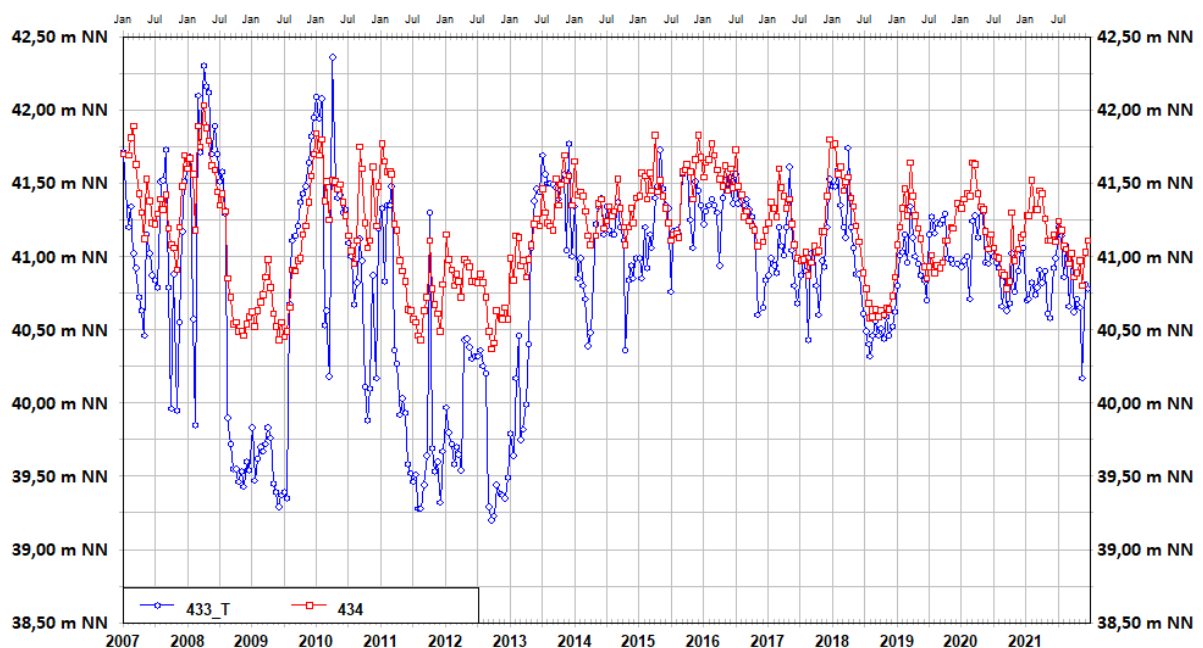


Abb. 5: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 433 und 434

Die Grundwasserstände der tiefen Messstelle 433 liegen daher als Folge der Förderung in 2021 wie im Vorjahr durchgängig unter den Wasserständen der flachen Messstelle 434. Im Unterschied zu den anderen bisher beschriebenen Grundwassermessstellen zeigen die Messstellen 433 und 434 im Oktober 2012 die seit Beobachtungsbeginn im Jahr 1991 tiefsten Wasserstände. Ein weiteres Absinken im November und Dezember 2012 liegt in diesen Messstellen nicht vor. Die tiefsten Wasserstände des Jahres 2021 sind um 1,0 m (Messstelle 433) und um 0,4 m (Messstelle 434) höher als die Wasserstände vom Oktober 2012. In 2021 ist der tiefste Wasserstand im Jahresverlauf in der flachen Messstelle gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert, während er in der tiefen Messstelle um 0,4 m niedriger ist. Hier macht sich die stärkere Reaktion der tiefen Messstelle auf die Förderung bemerkbar.

Die Doppelmessstelle 443/444 befindet sich etwa 260 m östlich vom Brunnen W 16. Bei dieser Doppelmessstelle ist der Wasserstand der tiefen Messstelle 443 immer höher als der der flachen Messstelle (**Abbildung 6**).

In den Messstellen 443 und 444 werden Mitte September bzw. Anfang Oktober 2012 die seit Beobachtungsbeginn im Jahr 1991 tiefsten Grundwasserstände gemessen. Die tiefsten Wasserstände des Jahres 2021 liegen um 0,8 m (Messstelle 443) und um 0,6 m (Messstelle 444) höher als die Werte vom September/Oktober 2012. Wie in den Vorjahren zeigt sich bei der flachen Messstelle 444 eine stärkere Reaktion auf die Anfang Dezember einsetzende Grundwasserneubildung.

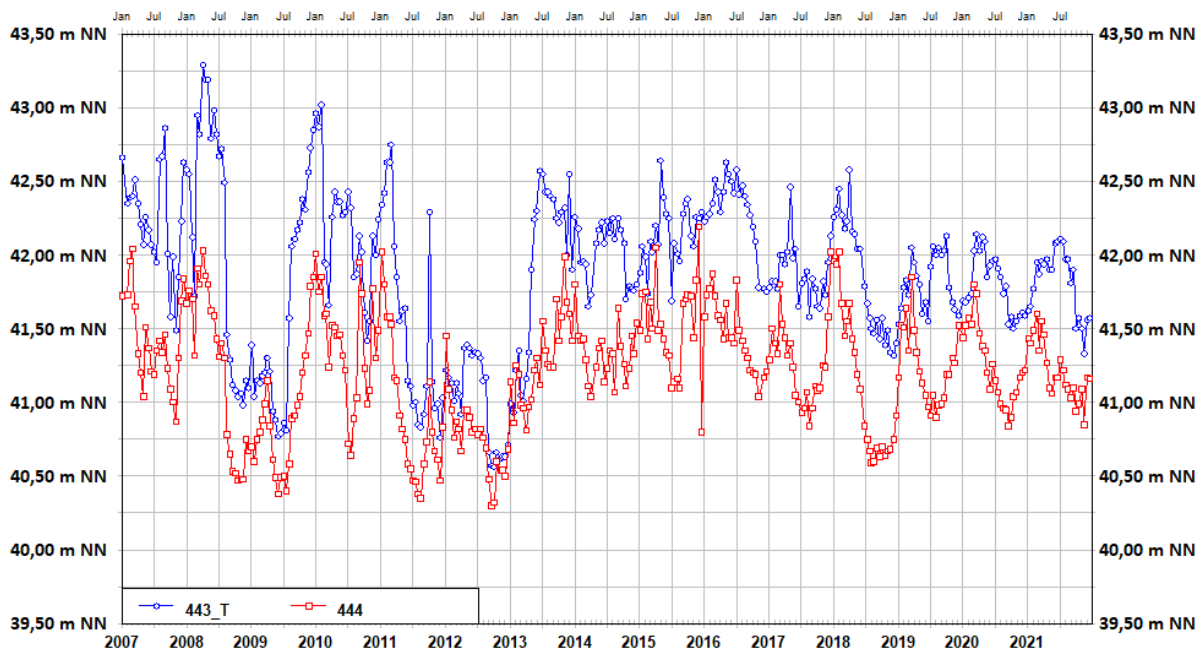


Abb. 6: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 443 und 444

Zusammengefasst liegen die mittleren Grundwasserstände im Jahr 2021 in etwa auf dem Niveau der Vorjahre, während die tiefsten Grundwasserstände der flachen Grundwassermessstellen im Jahresverlauf bis zu 0,2 m niedriger sind. Aufgrund der deutlich unterdurchschnittlichen Niederschläge von August bis November 2021 ist in den meisten Messstellen bis zum Jahresende noch keine Erholung der Grundwasserstände zu beobachten. Da die Förderung in 2021 mit 1.117.000 m³ deutlich unter den bisher höchsten Mengen während des Monitoringzeitraums liegt,

sind die jeweils tiefsten Grundwasserstände der Messstellen um 0,4 m bis 1,4 m höher. Eine Überbewirtschaftung des Grundwasserleiters ist damit weiterhin nicht gegeben.

2.2.3 Grundwasserdifferenzen

Im Zuge der Erarbeitung von UVS und LBP zur Grundwasserentnahme in den Wassergewinnungsgebieten Doemern und Hörsteloe sind Grundwasserdifferenzpläne sowohl für Fördermengen von 1.500.000 m³/a als auch von 2.500.000 m³/a in Hörsteloe erstellt worden. Für diese Berechnungen ist als Bezugszeitpunkt jeweils die Messung der Grundwasserstände Anfang Mai zu Grunde gelegt worden, für den unbeeinflussten Zustand das Jahr 2002.

Zur Vergleichbarkeit mit den in der UVS und im LBP berechneten Prognosen werden auch die für das Ökologische Monitoring zu Grunde zu legenden Berechnungen der jeweils aktuellen Grundwasserdifferenzen zum Ausgangszustand auf diese Termine bezogen. Die Ergebnisse der Berechnungen der Grundwasserdifferenzen 02.05.2002 zu 03.05.2021 sind in **Karte 1** auf Seite 16 wiedergegeben.

2.1.1 Grundwasserdifferenzen Mai 2002 zu Mai 2021

Zur Ermittlung der Grundwasserdifferenzen wurden die Messwerte vom 02.05.2002 denen vom 03.05.2021 gegenübergestellt und im ersten Schritt die Differenzen berechnet (**Anhang 1**). Mit Hilfe der Messwerte der von der Förderung unbeeinflussten Grundwassermessstellen 308, 405, 406, 407, 412, 414 und 417 wurden die witterungsbedingten Grundwasserstandsänderungen ermittelt (**Tabelle 2**). Da die Grundwasserstände in den berücksichtigten Messstellen im Durchschnitt um 0,33 m gesunken sind, werden die berechneten Differenzen um den Wert der Witterungskorrektur verringert. Liegt zum Beispiel eine berechnete Absenkung von 0,85 m vor (Messstelle 400/400_1), ergibt sich eine witterungskorrigierte Differenz von 0,52 m (**Anhang 1**).

Tab. 2: Berechnung der Klimakorrektur Hörsteloe Mai 2021

GWM	GW-Stand (m NN)		Differenz
	02.05.2002	03.05.2021	
308	43,35	43,09	-0,26
405	42,65	42,41	-0,24
406	43,87	43,56	-0,31
407	43,42	42,84	-0,58
412	40,67	40,58	-0,09
414	47,87	47,50	-0,37
417	49,86	49,42	-0,44
∅			-0,33

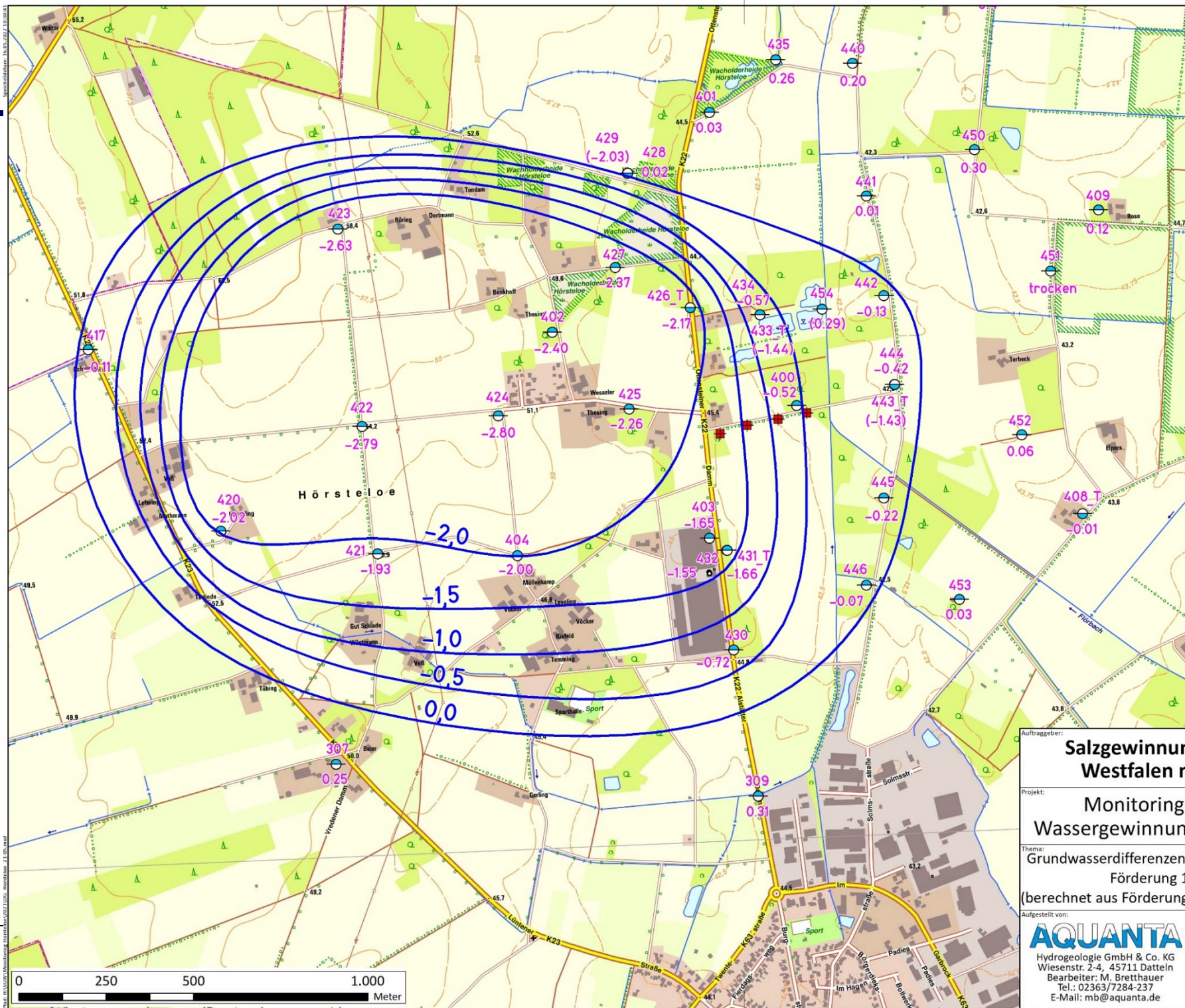
Der Grundwasserdifferenzenplan stellt die Absenkungen im oberflächennahen Grundwasser dar. In den Fällen, in denen die tiefen Messstellen größere Absenkungen aufweisen als die unmittelbar

benachbarten flachen, wurden die Werte der tiefen Messstellen bei der Konstruktion nicht berücksichtigt. Dies ist bei den Messstellen 428, 433 und 443 der Fall. Die tiefe Messstelle 431 zeigt hingegen einen mit den flachen Messstellen 403 und 432 vergleichbaren Verlauf der Grundwasserstände (**Abbildung 4**). Die Absenkung ist daher auch im Plan verwendet worden.

Es zeigt sich wie gewohnt ein nach Westen verschobener Absenkbereich (**Karte 1**). Die größten Absenkungen von über 2,5 m weisen die Messstellen 422, 423 und 424 westlich der Gewinnungsanlage auf. Der Bereich mit Absenkungen von mehr als 2,0 m reicht im Südwesten bis an die Messstellen 404 und 420 und im Nordosten bis über die Messstellen 426 und 427 hinaus. Die Messstellen im Bereich der Flörbachau zeigen Absenkungen von 0,0 m bis 0,6 m.

Im Vergleich zu dem Differenzenplan Mai 2002 zu Mai 2020, der die Auswirkungen einer Förderung von 1.248.000 m³/a ausweist, ist der Absenkbereich im Mai 2021 in der Fläche nur geringfügig verändert. Während er im Westen nahezu unverändert ist, hat er sich nach Osten aufgrund der gegenüber dem Vorjahr größeren Absenkungen in der Flörbachau etwas vergrößert. Die Absenkungen im Zentrum des Absenkbereichs in den Messstellen 422 und 424 sind gegenüber dem Vorjahr um 0,2 m bis 0,3 m größer. Die anderen Messstellen innerhalb der 2 m-Isolinie zeigen um 0,2 m größere Absenkungen als 2020. Auch die Absenkungen in den Messstellen in der Flörbachau sind im Vergleich zum Vorjahr um bis zu 0,4 m größer.

Im Vergleich zu den Absenkungen, die aus der Entnahme von 2.500.000 m³/a ermittelt wurden (Differenzenplan Mai 2002 zu Mai 2009), sind die Werte im Zentrum der Absenkung im Mai 2021 aufgrund der insgesamt niedrigeren Förderung um 0,3 m (Messstelle 422) bis 1,9 m (Messstelle 426) geringer. Die Absenkung nach Osten reicht 2021 rund 300 m weniger weit als im Mai 2009. In der Flörbachau sind die Absenkungen um 0,3 m (Messstellen 441 und 446) bis 0,6 m (Messstelle 400) geringer als im Mai 2009.

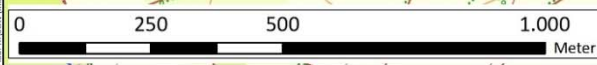


Legende

- Entnahmebrunnen
- Grundwassermessstelle, flach
- Grundwassermessstelle, tief
- Grundwasserabsenkung (m)



Witterungskorrektur = -0,33 m



Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG	
Projekt: Monitoring-Bericht 2021 Wassergewinnungsgebiet Hörsteloe	
Thema: Grundwasserdifferenzenplan Mai 2002 zu Mai 2021 Förderung 1.283.000 m³/a (berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021)	
Aufgestellt von: AQUANTA Hydrogeologie GmbH & Co. KG Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln Bearbeiter: M. Brettbauer Tel.: 02363/7284-237 E-Mail: mb@aquanta.de	
Maßstab 1:10.000	Datum: 13.05.2022
Zeichn.-Nr.: 1826/01/01	Karte 1
gez.: MB	Datum: 13.05.2022
Version: 01	gepr.:

2.3 Untersuchungsbereich Grundwasser Dömern

2.3.1 Grundwasserentnahmemengen 2020

Im Jahr 2021 wurden in der WGA Doemern 5.776.000 m³ gefördert (**Tabelle 3**), wobei die Monatsmengen zwischen 417.000 m³ und 550.000 m³ schwanken. Im Rahmen des seit 2007 laufenden Monitorings ist dies trotz der durchgehenden Förderung in der WGA Hörsteloe die dritthöchste Jahresfördermenge in der WGA Doemern (**Abbildung 7**).

Tab. 3: Monatliche Fördermengen WGA Dömern 2015 bis 2021 (m³)

Monat	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jan.	435.660	445.423	455.757	508.739	534.673	489.879	481.810
Feb.	412.104	418.119	388.049	426.190	521.642	447.799	435.236
März	373.956	438.526	455.386	487.294	529.956	453.396	485.549
April	446.805	428.217	512.038	477.051	495.368	493.137	501.959
Mai	418.494	587.504	546.742	500.916	568.262	516.907	549.575
Juni	361.103	496.865	492.741	491.730	544.463	513.611	491.793
Juli	453.041	514.403	540.284	530.430	623.288	528.673	511.918
Aug.	462.018	531.838	519.575	468.448	613.947	516.476	488.002
Sep.	460.645	436.658	446.486	449.022	515.130	501.693	527.055
Okt.	343.798	396.411	456.550	332.513	471.424	431.216	431.216
Nov.	458.972	424.049	469.383	397.774	373.915	480.654	454.687
Dez.	442.595	473.764	483.147	501.504	477.202	483.838	416.866
Σ (m³/a)	5.069.191	5.591.777	5.766.138	5.571.611	6.269.270	5.857.279	5.775.666

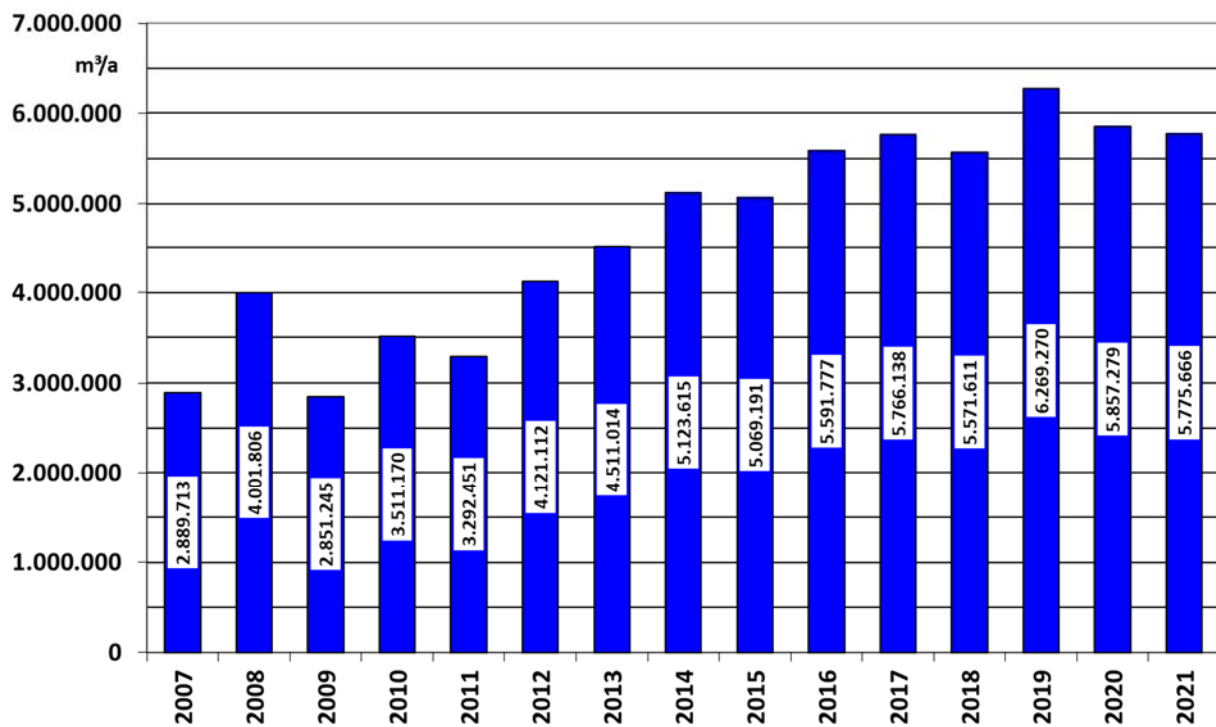


Abb. 7: Jahresfördermengen WGA Dömern von Januar 2007 bis Dezember 2021

Für die Beschreibung der bis 2019 im Rahmen des Monitorings geförderten Mengen wird auf die bisherigen Monitoring-Berichte verwiesen. Zum Vergleich der Entnahmen von 2021 mit den bisherigen Fördermengen der WGA Doernern während des Monitorings sind in der **Abbildung 8** die monatlichen Fördermengen seit Januar 2007 dargestellt.

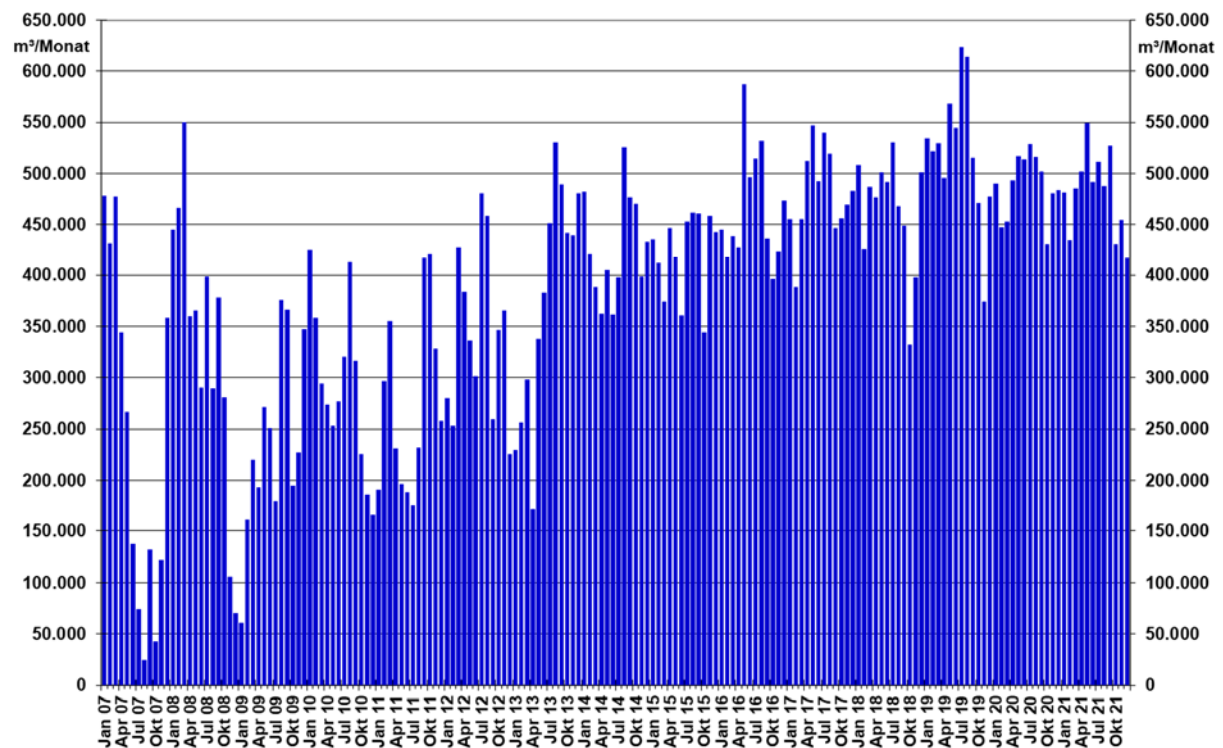


Abb. 8: Monatsfördermengen WGA Dömern von Januar 2007 bis Dezember 2021

2.3.2 Entwicklung der Grundwasserstände

Die Grundwasserstände im Wassergewinnungsgebiet Doemern werden zur Beweissicherung über das bestehende Messstellennetz monatlich mittels Kabellichtlot erfasst. Die Auswirkungen der Förderung von 2007 bis 2020 auf die Grundwasserstände sind mit Ausnahme des 12. Monitoring-Berichts 2018 in den entsprechenden Monitoring-Berichten erläutert worden. Nachfolgend wird daher anhand ausgewählter Grundwasserstandsganglinien die Entwicklung im Jahre 2021 fortgeschrieben und mit den Wasserständen aus 2007 bis 2020 verglichen.

Die näher betrachteten Grundwassermessstellen wurden aufgrund ihrer Reaktion auf die Förderung ausgewählt:

Messstellen 7 und 10: von der Förderung mit am stärksten beeinflusste Messstellen

Messstellen 201 und 211: von der Förderung gering beeinflusste Messstellen

Messstellen 304 und 314: von der Förderung unbeeinflusste Messstellen

Die Messstellen 7 und 10, die mit die stärksten Absenkungen aufweisen, liegen in unmittelbarer Nähe der Fassungsanlage. Der Verlauf der Grundwasserstandsganglinien wird daher im Wesentlichen von der Förderung in der WGA Doemern bestimmt (**Abbildung 9**).

Die Grundwasserstände des Jahres 2021 sind gegenüber dem Vorjahr weiter angestiegen, jedoch in geringerem Maße. Die mittleren Grundwasserstände liegen um 0,4 m bis 0,5 m höher als im Vorjahr. Dies ist bei nahezu gleicher Förderung auf die höhere Grundwasserneubildung zurückzuführen, wodurch sich die Grundwasserstände weiter erholen konnten. Gegenüber den seit Beobachtungsbeginn im April 1971 tiefsten Werten, die von Anfang 1980 stammen, liegen die tiefsten Wasserstände des Jahres 2021 um 6,4 m (Messstelle 7) und um 6,6 m (Messstelle 10) höher.

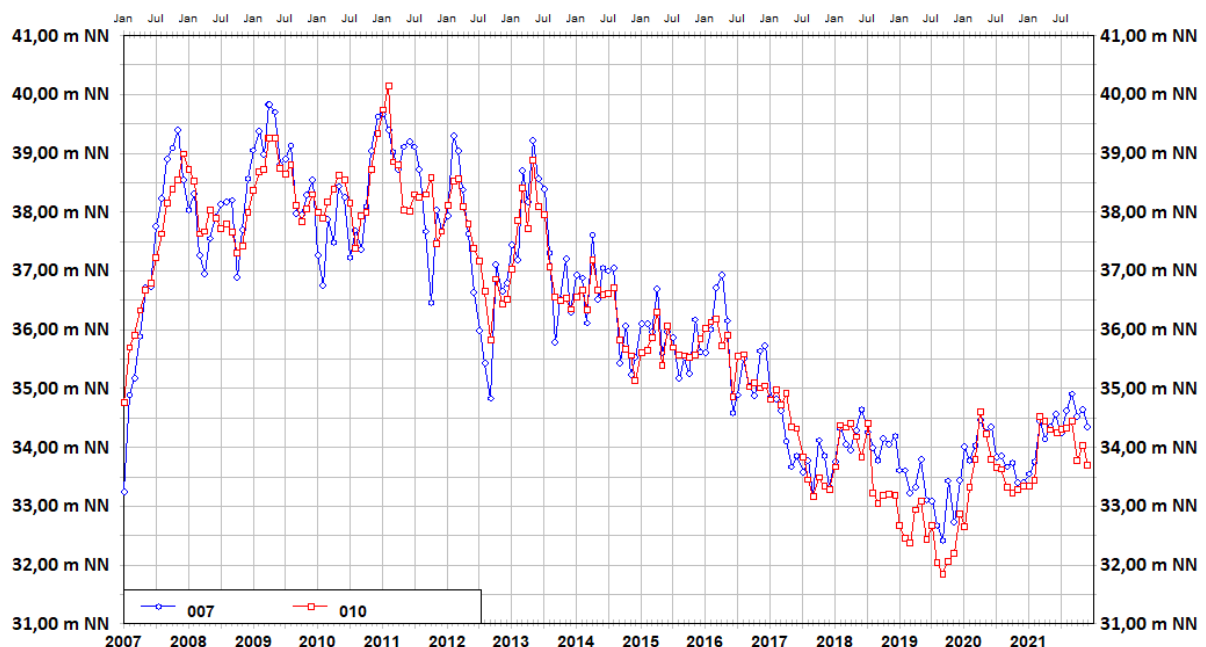


Abb. 9: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 7 und 10

Die Messstellen 201 und 211 liegen etwa 800 m westlich bzw. 900 m südwestlich der Fassungsanlage und zeigen ebenfalls einen vergleichbaren Verlauf der Grundwasserstandsganglinien (**Abbildung 10**). Die Messstellen reagieren deutlich geringer auf die Förderung in der WGA Doemern als die Messstellen 7 und 10. In 2021 sind die mittleren Grundwasserstände gegenüber dem Vorjahr um 0,3 m bis 0,4 m weiter angestiegen, nachdem Ende 2019 die tiefsten Wasserstände im Monitoringzeitraum zu verzeichnen waren. Gegenüber den seit Beobachtungsbeginn im April 1971 tiefsten Werten liegen die tiefsten Grundwasserstände des Jahres 2021 um 0,9 m (Messstelle 201) und um 1,0 m (Messstelle 211) höher.

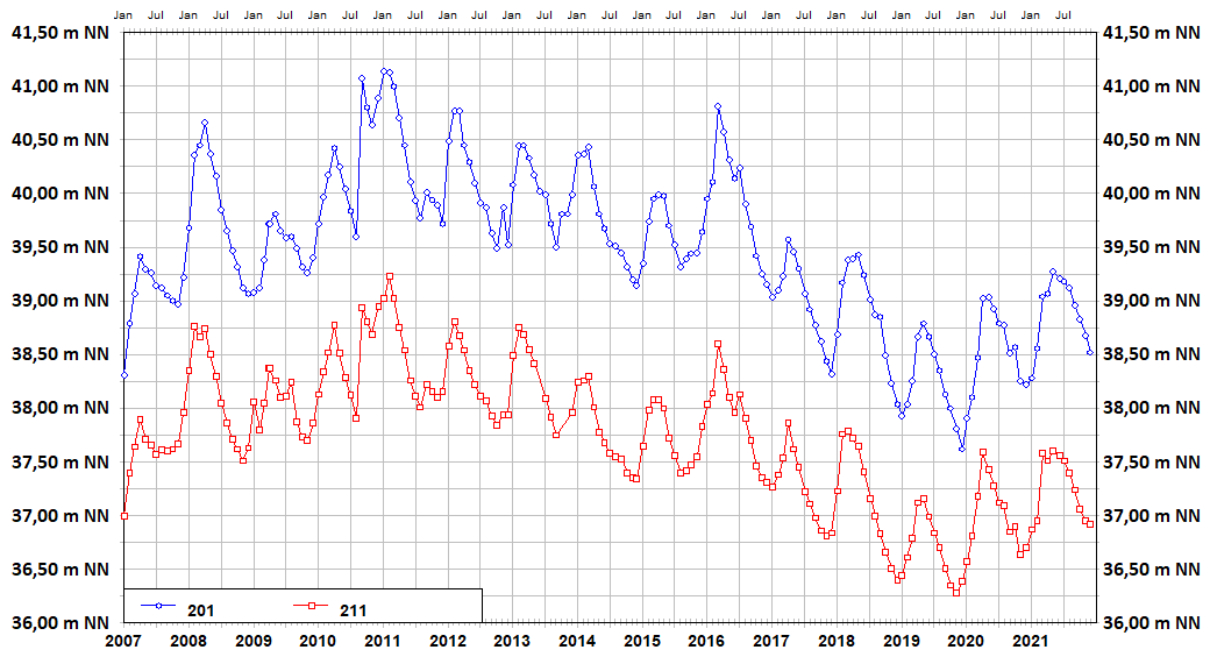


Abb. 10: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 201 und 211

Dass die mittleren Grundwasserstände der Messstellen 7, 10, 201 und 211 trotz nahezu gleicher Förderung gegenüber dem Vorjahr angestiegen sind, ist ein Beleg dafür, dass es durch die Grundwasserentnahme nicht zu einer Überbewirtschaftung des Grundwasserleiters kommt.

Die Messstelle 304 liegt 2.100 m nördlich der Fassungsanlage, während sich die Messstelle 314 etwa 1.800 m südlich der Brunnen befindet. Die Grundwasserstände beider Messstellen sind von der Förderung unbeeinflusst und werden neben anderen bei der Erstellung von Grundwasserdifferenzenplänen zur Ermittlung der Witterungskorrektur herangezogen. Im Verlauf der Ganglinien zeigen sich die jahreszeitlichen Schwankungen (**Abbildung 11**). Ein Einfluss der Förderung in Doemern ist nicht erkennbar. In diesen beiden Messstellen zeigen sich in den Trockenjahren 2018 und 2019 die tiefsten Grundwasserstände im Zeitraum des Monitorings. In 2021 liegen die tiefsten Wasserstände im Jahresverlauf gegenüber dem Vorjahr um 0,8 m (Messstelle 304) und um 0,3 m (Messstelle 314) höher. Es wird jedoch auch deutlich, dass das Grundwasserdefizit aus den letzten Jahren noch nicht überall wieder ausgeglichen werden konnte. Während die Grundwasserstände der Messstelle 304 sich wieder auf dem Niveau der Jahre 2011 bis 2018 bewegen, erreichen die Wasserstände der Messstelle 314 im Winterhalbjahr noch nicht wieder dieses Niveau.

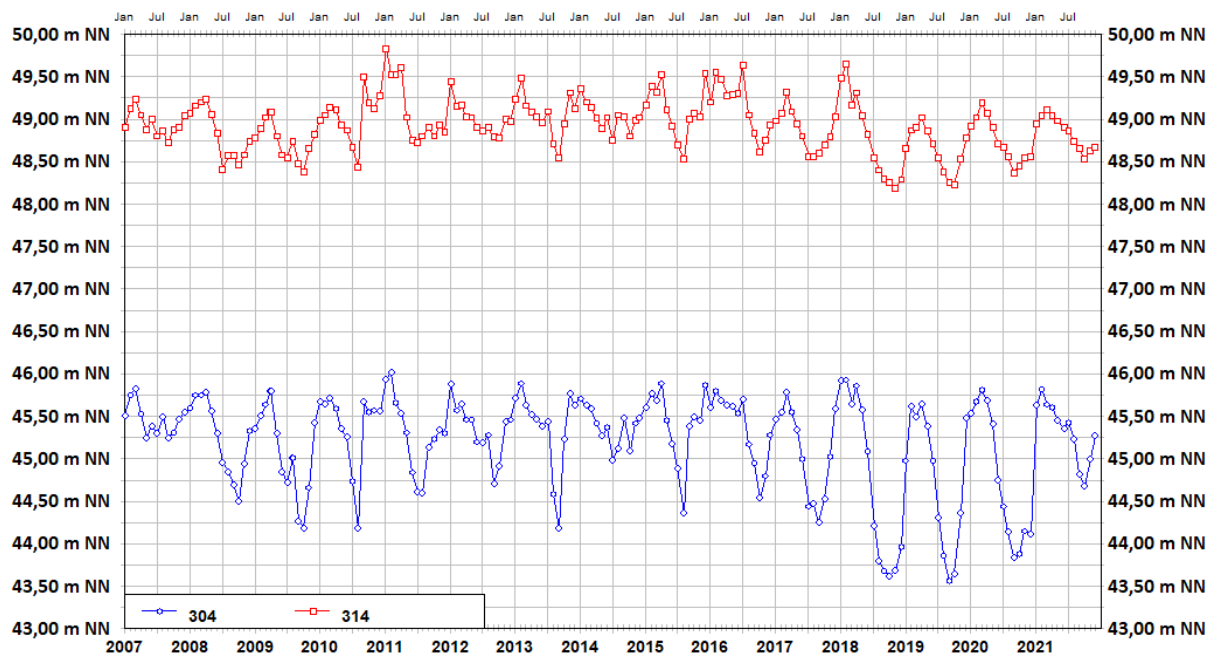


Abb. 11: Grundwasserstandsganglinien der Messstellen 304 und 314

2.3.3 Grundwasserdifferenzen Mai 1971 zu Mai 2021

Wie im Wassergewinnungsgebiet Hörsteloe werden im Rahmen dieses Monitoring-Berichts die Grundwasserdifferenzen für den Mai 2021 betrachtet. Als Bezugszeitpunkt wird der Mai 1971 verwendet, also ein Zeitpunkt gewählt, der vor Aufnahme der Förderung in Doemern liegt. Im Gegensatz zu Hörsteloe gibt es in Doemern keine längere Förderpause, die zu unbeeinflussten Grundwasserständen geführt hat. Dies hat zur Folge, dass für die Erstellung des Differenzenplans nur die Messstellen berücksichtigt werden können, von denen aus Mai 1971 schon Werte vorliegen.

Zur Ermittlung der Grundwasserdifferenzen wurden die Messwerte vom 01.05.1971 denen vom 03.05.2021 gegenübergestellt und im ersten Schritt die Differenzen berechnet (**Anhang 2**). Mit Hilfe der Messwerte der von der Förderung unbeeinflussten Grundwassermessstellen 304, 311 (311_1), 314 und 319 (**Tabelle 4**) wurden die witterungsbedingten Grundwasserstandsänderungen ermittelt. Da die Grundwasserstände in den berücksichtigten Messstellen im Durchschnitt um 0,22 m gesunken sind, werden die berechneten Differenzen um den Wert der Witterungskorrektur verringert. Liegt zum Beispiel eine berechnete Absenkung von 1,22 m vor (Messstelle 211), ergibt sich eine witterungskorrigierte Differenz von 1,02 m (**Anhang 2**).

Tab. 4: Berechnung der Klimakorrektur Dömern Mai 2021

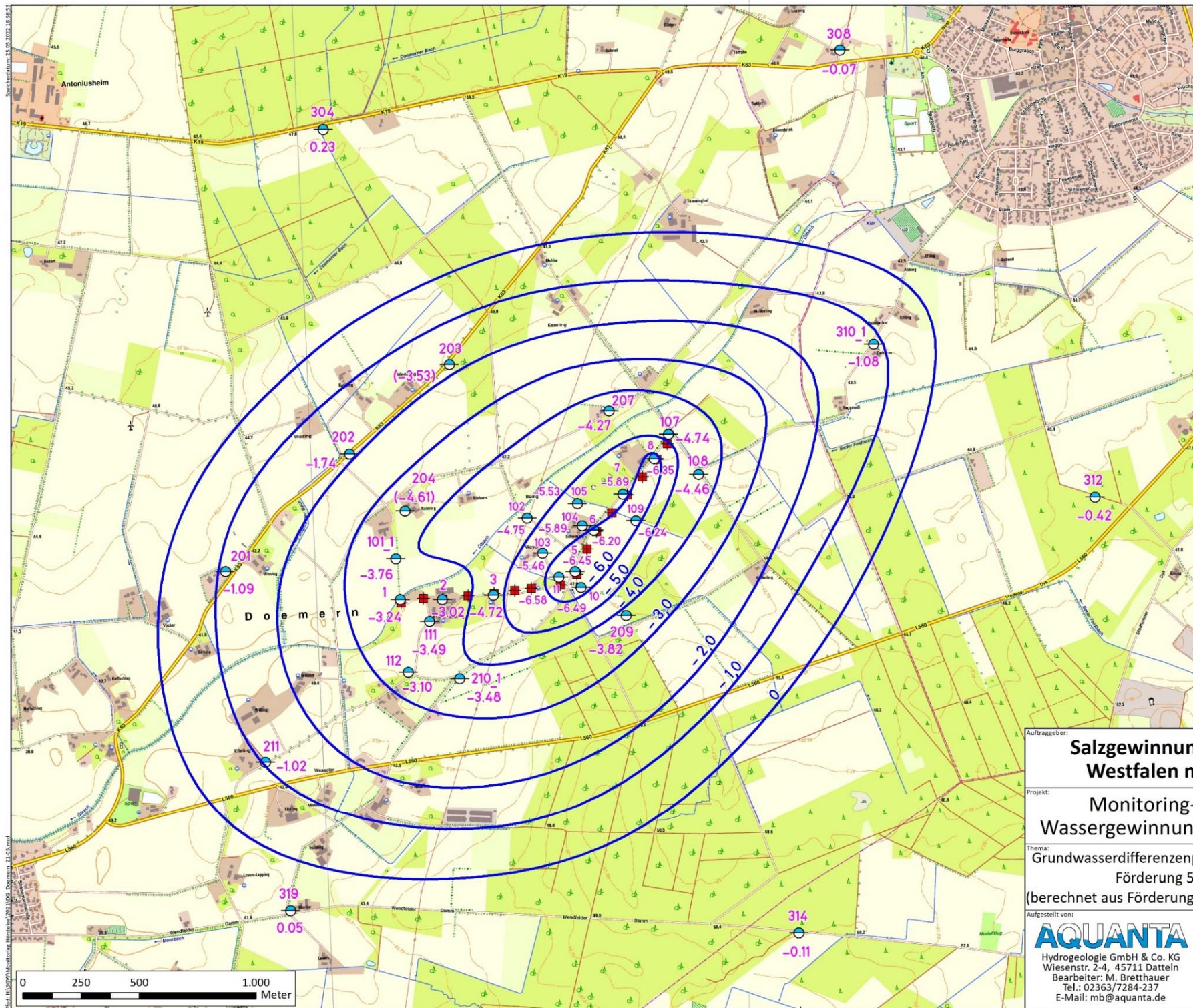
GWM	GW-Stand (m NN)		Differenz
	01.05.1971	03.05.2021	
304	45,44	45,45	+0,01
311_1	44,50	44,11	-0,39
314	49,31	48,98	-0,33
319	40,72	40,55	-0,17
∅			-0,22

Es zeigt sich wie in den bisher erstellten Grundwasserdifferenzenplänen ein Absenkbereich, der sich von Südwesten nach Nordosten erstreckt (**Karte 2** auf **Seite 25**). Der Absenkbereich zeichnet damit die Anordnung der Brunnengalerie bzw. die Verbreitung der quartären Rinne nach. Die Messstellen im Zentrum der Brunnengalerie zeigen Absenkungen von mehr als 6,0 m. Die Messstellen im Umfeld der Brunnen der westlichen Brunnenachse weisen noch Absenkungen von mehr als 3,0 m auf.

Durch die Unterschneidung des Ölbachs aufgrund der Förderung in der WGA Doemern ist es in Verbindung mit längeren Trockenphasen wie in den Vorjahren auch in 2021 zu einem temporären Trockenfallen des Ölbachs gekommen. Die Ergebnisse eines Einleitungsversuchs vom September 2021 zur Sicherstellung einer durchgängigen Wasserführung des Ölbachs werden im **Kapitel 2.5.5** näher erläutert.

Im Vergleich zu dem Differenzenplan vom Mai 2020 hat sich der Absenkbereich aufgrund der nahezu gleichen Förderung nur wenig verändert. Selbst in den Messstellen im Nahbereich der Brunnen, deren Wasserstände in großem Maße von der Fahrweise der Brunnen abhängen, ergeben sich mit bis zu 0,3 m nur geringe Unterschiede. Die weiter von den Brunnen entfernten Messstellen am Rand des Absenkbereichs zeigen ebenfalls nur geringe Unterschiede im Vergleich zu 2020. Dadurch ist der Absenkbereich gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert.

Im Vergleich zu den Absenkungen bei Förderung etwa in Höhe der wasserrechtlichen Erlaubnis von 7.000.000 m³/a (Grundwasserdifferenzen Juni 1971 zu Juni 1980) sind die Werte vom Mai 2021 aufgrund der niedrigeren Förderung und der geringeren Entnahmen in den Vorjahren im Zentrum der Absenkung um 6,6 m bis 7,5 m geringer (Messstellen 7, 10 und 11). Der Absenkbereich ist deutlich kleiner und beträgt wie im Vorjahr nur etwa 66 % der Fläche vom Juni 1980. Gegenüber den bisher größten Absenkungen hat die gegenüber 1980 geringere Förderung in den letzten Jahren damit zu einem Auffüllen des Absenktrichters und auch zu einer deutlichen Verkleinerung der Fläche des Absenkbereichs geführt. Der Absenktrichter hat sich gegenüber 2020 aufgrund der gleichen Förderung ebenfalls nicht wesentlich verändert.



- Legende**
- Entnahmebrunnen
 - Grundwasser-
messstelle
 - Grundwasser-
absenkung (m)

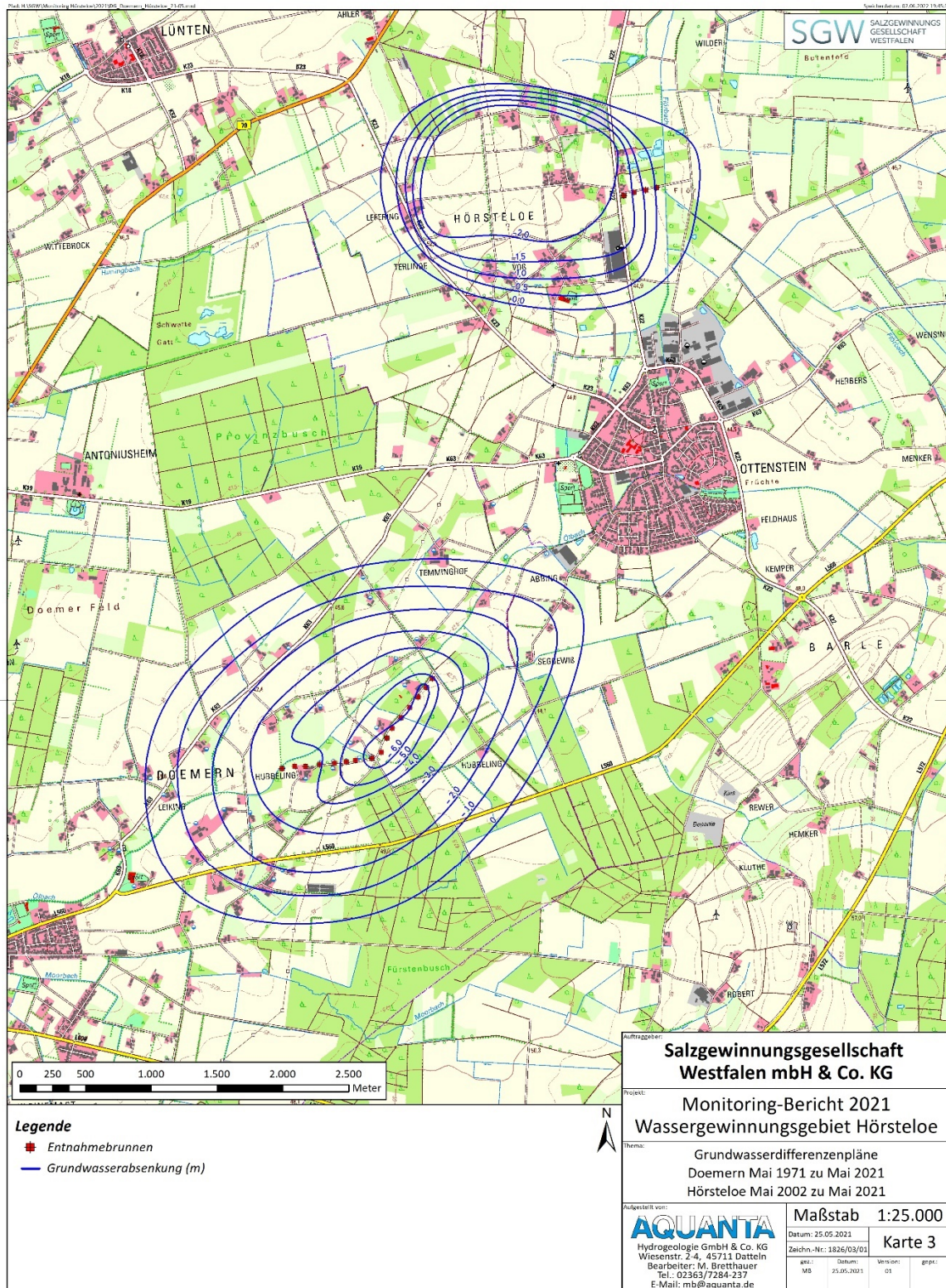
Witterungskorrektur = -0,22 m

Auftraggeber: Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG	
Projekt: Monitoring-Bericht 2021 Wassergewinnungsgebiet Doemern	
Thema: Grundwasserdifferenzenplan Mai 1971 zu Mai 2021 Förderung 5.691.000 m ³ /a (berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021)	
Aufgestellt von: AQUANTA Hydrogeologie GmbH & Co. KG Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln Bearbeiter: M. Bretthauer Tel.: 02363/7284-237 E-Mail: mb@aquanta.de	
Maßstab 1:15.000	
Datum: 25.05.2022	
Zeichn.-Nr.: 1826/02/01	
gez.: MB	Datum: 25.05.2022
Version: 01	gepr.:
Karte 2	

Projekt: 1826/02/01; Monitoringbericht 2021; DOE; Doemern; 21.05.2022
 Maßstab: 1:15.000; Datum: 25.05.2022; Zeichner: M. Bretthauer; Bearbeiter: M. Bretthauer; Tel.: 02363/7284-237; E-Mail: mb@aquanta.de

2.4 Absenkbereiche der WGA Dömern und Hörsteloe

Als Übersicht über die Lage der Absenkbereiche beider Wassergewinnungsgebiete zueinander und im größeren Überblick dient die folgende **Karte 3** mit den Grundwasserdifferenzen Mai 2021 für Dömern und Hörsteloe.



2.5 Untersuchungsbereich Oberflächengewässer

2.5.1 Flörbach und Teiche in der Flörbachaue

Zur Ermittlung möglicher Auswirkungen der Förderung von 2.500.000 m³/a in der WGA Hörsteloe auf die Wasserführung des Flörbachs wurden in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde drei Pegelmessstellen im Flörbach und eine im Ottensteiner Bach sowie die Grundwassermessstelle 460 eingerichtet. Die Lage der Grundwassermessstelle und der Pegel ist aus der **Abbildung 12** ersichtlich.

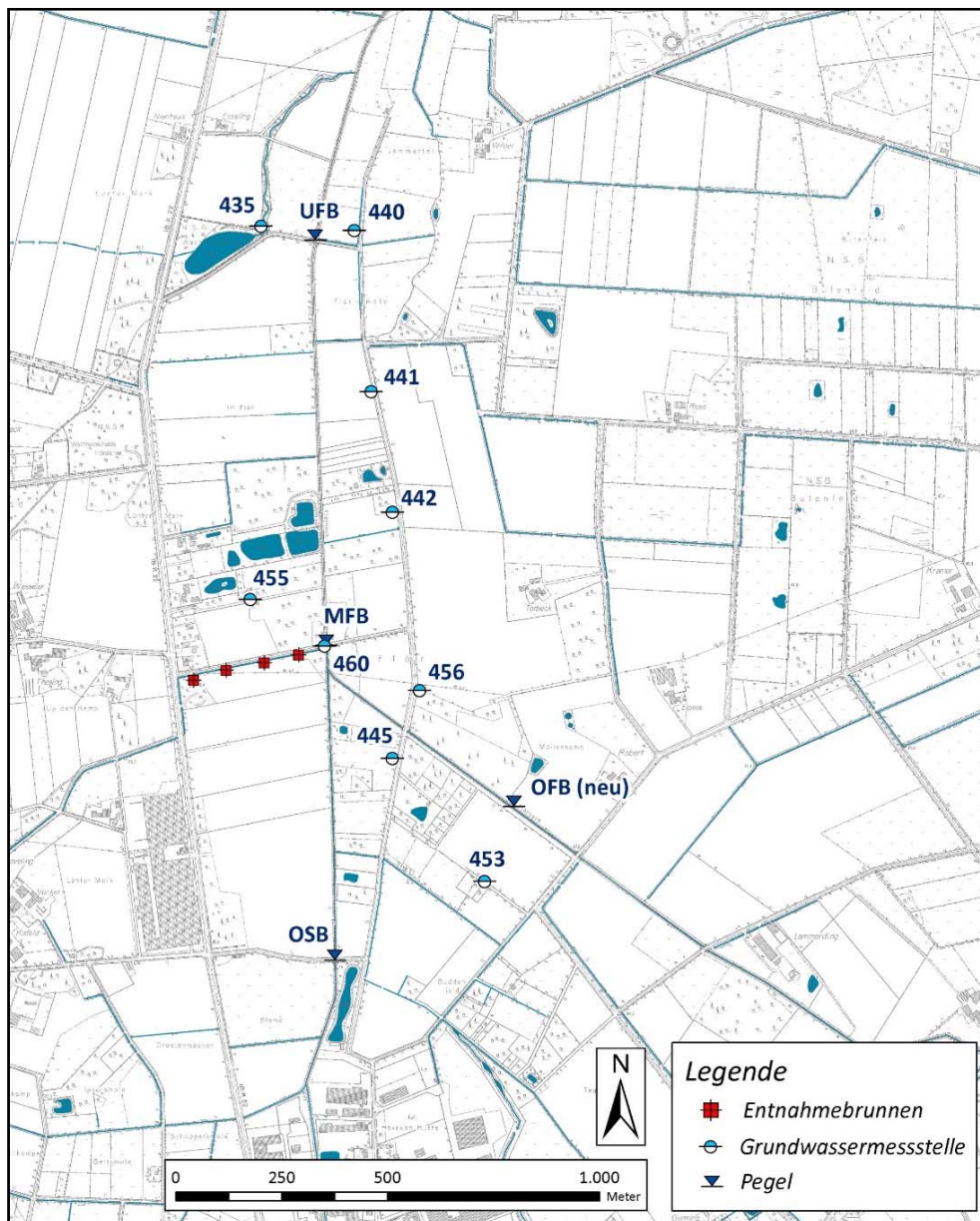


Abb. 12: Lage der Pegel und der Grundwassermessstellen in der Flörbachaue

Die Messstelle 460 wurde in unmittelbarer Nähe des Flörbachs errichtet und erfasst die oberflächennahen schluffigen Feinsande des Quartärs, die im hydraulischen Kontakt mit dem Flörbach stehen.

2.5.2 Grundwasserstände und Wasserstände Flörbach

Durch den Vergleich der Grundwasserstände mit den Wasserständen des Flörbachs lässt sich erkennen, ob der Flörbach unterschritten wird. Erst wenn das oberflächennahe Grundwasser tiefer liegt als der Wasserstand im Flörbach, ist zumindest aus hydraulischer Sicht eine Infiltration aus dem Flörbach in das Grundwasser möglich. Für diesen Vergleich wurde die Messstelle 460 errichtet, die die geringste Entfernung zwischen der Fassungsanlage und dem Flörbach besitzt. Sollten sich nachteilige Auswirkungen der Förderung auf das oberflächennahe Grundwasser in unmittelbarer Nähe zum Flörbach ergeben, sind diese in der Meßstelle 460 am stärksten zu erwarten.

In der **Abbildung 13** sind die Wasserstände des Pegels "Mittlerer Flörbach" den Grundwasserständen der Messstelle 460 gegenübergestellt. Im unteren Teil der Abbildung sind die Wasserstandsunterschiede dargestellt, wobei hellblaue Balken Zeitpunkte mit effluenten und rote Balken Zeitpunkte mit influenten Verhältnissen kennzeichnen. Im Jahr 2021 lag der Grundwasserstand der Messstelle 460 mit einer Ausnahme über dem Wasserstand des Flörbachs, wobei Differenzen zwischen 0,1 m und 0,4 m aufgetreten sind. Lediglich bei der Messung Ende Oktober war der Wasserstand im Flörbach kurzzeitig höher als der Grundwasserstand, wobei zu berücksichtigen ist, dass der durch Handmessung ermittelte hohe Wasserstand im Flörbach bei den Loggermessungen der Pegel (**Kapitel 2.5.1**) nicht beobachtet werden konnte. Im Unterschied zu den Trockenjahren 2018 und 2019 wies der Flörbach am Pegel "Mittlerer Flörbach" an allen Messzeitpunkten wie im Vorjahr in 2021 eine Wasserführung auf. Dies ist vor allem auf die im Vergleich zu den Trockenjahren gleichmäßigere Verteilung der Niederschläge in den Sommermonaten zurückzuführen.

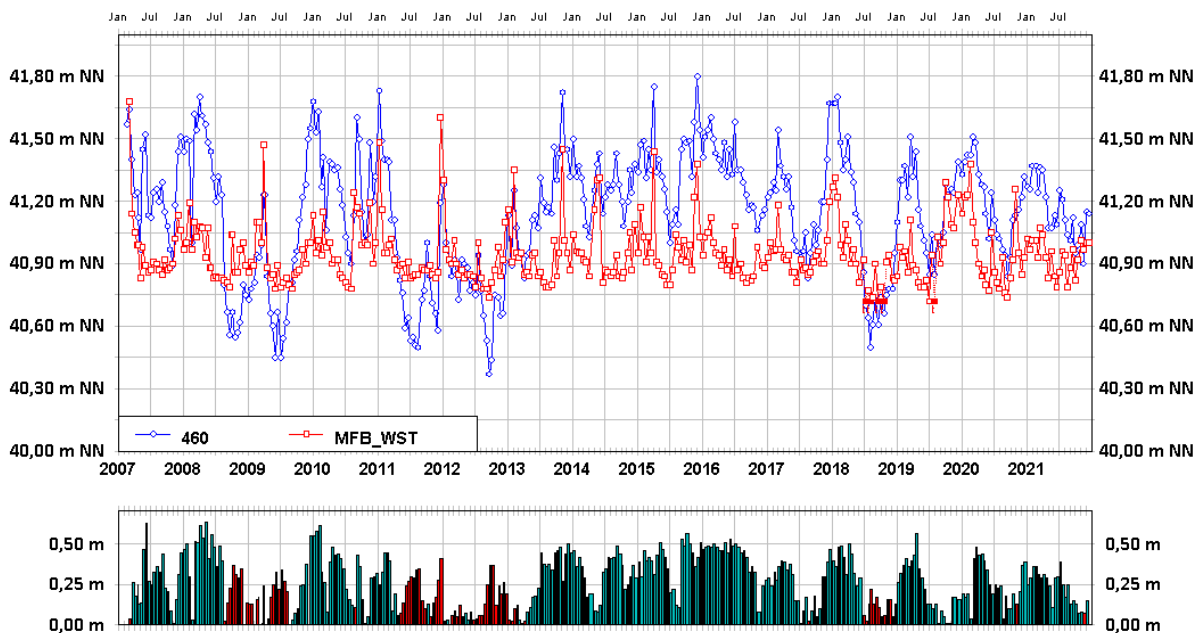


Abb. 13: Wasserstandsganglinien der Messstelle 460 und des Pegels "Mittlerer Flörbach"

Während des bisherigen Monitorings lag der Grundwasserstand im September 2012 um maximal 0,4 m unter dem Bachwasserstand. In 2021 waren bis auf eine Messung effluente Verhältnisse gegeben. In den Zeiten, in denen in den Vorjahren influente Verhältnisse vorlagen, war zumindest aus hydraulischer Sicht eine Infiltration aus dem Flörbach in das Grundwasser möglich. Durch den Ausbau des Flörbachs mit Betonhalbschalen in Höhe der Fassungsanlage wird eine Infiltration des Oberflächenwassers in diesem Gewässerabschnitt jedoch weitgehend unterbunden.

2.5.3 Wasserstandsmessungen Pegel Flörbach und Ottensteiner Bach (Logger)

In 2021 wurden folgende Daten der Abflussmessstellen "Oberer Flörbach (neu)", "Ottensteiner Bach" und "Unterer Flörbach" sowie der Niederschlagsstation Schwering zur Auswertung der Messungen herangezogen:

- Loggerdaten Wasserstände (Tageswerte)
 - Messstelle "Oberer Flörbach (neu)" vom 01.01. bis 12.04. und vom 12.06. bis 31.12.2021
 - Messstelle "Ottensteiner Bach" vom 01.01. bis 03.01. und vom 12.06. bis 31.12.2021
 - Messstelle "Unterer Flörbach" vom 01.01. bis 26.04. und vom 12.06. bis 31.12.2021
- Niederschlagsdaten Station Schwering 01.01. bis 31.12.2021 (Tageswerte)

In der **Abbildung 15** sind die Wasserstände an den Abflussmessstellen "Oberer Flörbach (neu)" (OFB (neu)), "Ottensteiner Bach" (OSB) und "Unterer Flörbach" (UFB) zusammen mit den Tagesniederschlägen der Station Schwering dargestellt. Die Abbildung umfasst wie auch im Vorjahr durch die zeitlich spätere Erstellung des Monitoring-Berichts den gesamten Zeitraum vom 01.01. bis 31.12.2021. Bei den Wasserständen der Abflussmessstellen sind jedoch aus technischen Gründen (nicht mehr ausreichende Batteriespannungen) die oben angegebenen Datenlücken vorhanden.

Im Jahr 2021 waren die Messblenden an den drei Messstellen OFB (neu), OSB und UFB über den gesamten Zeitraum installiert. Die Abflussmessstellen sind jeweils mit einem Datenlogger ausgerüstet, die den Wasserstand vor der Messblende bzw. vor dem Betonsockel erfassen. Das Messintervall der Logger in 2021 betrug wie im Vorjahr 24 Stunden.

Die Datenlogger sind vor den Messblenden bzw. vor den Betonsockeln eingebaut und liegen damit tiefer als die Unterkante der V-Ausschnitte der Messblenden bzw. als die Oberkante der Betonsockel. Dies führt dazu, dass mit den Datenloggern auch noch Wasserstände erfasst werden, wenn sich das Bachwasser lediglich vor den Messblenden aufstaut und gar kein Abfluss mehr erfolgt (**Abbildung 14**, Situation im Juli 2019). Um die Zeiträume ohne Abfluss erfassen zu können, wurden daher die Höhenunterschiede zwischen den Datenloggern und den Unterkanten der V-Ausschnitte gemessen und die Differenzen von den gemessenen Wasserständen abgezogen. Anhand des Pegels OFB (neu) wird die Vorgehensweise beispielhaft erläutert. Der Höhenunterschied zwischen dem Niveau des Datenloggers und der Unterkante der V-Ausschnitte beträgt 0,203 m. Bei einem Messwert des Datenloggers von 0,183 m am 25.09.2021 wurde zwar ein Wasserstand gemessen, dieser lag jedoch 0,020 m unter der Unterkante der V-Ausschnitte, so dass kein Abfluss zu verzeichnen war.



Abb. 14: Pegel "Oberer Flörbach (neu)" am 08.07.2019

Durch diese Vorgehensweise, die an den anderen beiden Pegeln analog durchgeführt wurde, konnten die Zeiträume ermittelt werden, in denen kein Abfluss vorhanden war. In der **Abbildung 15** sind diese Zeiträume jeweils mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet.

Die Wasserstandsganglinien zeigen wie in den Vorjahren einen sehr ähnlichen Verlauf. In 2021 sanken die Wasserstände Ende Juli, Mitte August und im September jeweils für wenige Tage so weit ab, dass der Flörbach am Pegel OFB (neu) keinen Abfluss mehr aufwies. Der längste Zeitraum betrug zwischen dem 19.09. und 29.09.2021 elf Tage. Der Ottensteiner Bach zeigte in 2021 nur Ende August über einen Zeitraum von drei Tagen keinen Abfluss, während am Pegel UFB ein, wenn auch teilweise sehr geringer, durchgängiger Abfluss über das gesamte Jahr zu verzeichnen war. Es ist zu berücksichtigen, dass zwar von Mitte April bis Mitte Juni bei allen drei Pegeln keine Daten vorliegen, aufgrund der Entwicklung der Wasserstände davor und danach sowie der Erfahrungen aus dem bisherigen Monitoringzeitraum ist jedoch davon auszugehen, dass in diesem Zeitraum ein Abfluss vorhanden war. Wie auch im Vorjahr ist deutlich zu erkennen, dass die Wasserstände der Bäche ab Anfang Oktober wieder allmählich ansteigen, ohne dass es einen nachteiligen Einfluss durch die ab September wieder höhere Grundwasserförderung gibt.

Dies steht im Einklang mit den Auswirkungen der zeitweisen Fördereinstellung in der WGA Hörsteloe im Jahr 2019 aufgrund des temporären Trockenfallens des Flörbachs, die im 13. Monitoringbericht 2019 ausführlich erläutert worden sind. Der aus unserer Sicht nicht bestehende Zusammenhang zwischen der Wasserführung des Flörbachs und der Förderung, die keinen wesentlichen Einfluss auf den grundwasserbürtigen Anteil des Abflusses des Flörbachs hat, konnte in den letzten beiden Jahren coronabedingt nicht erörtert werden. Dies sollte jedoch abschließend geklärt werden, um die zukünftige Vorgehensweise bei vergleichbaren Witterungsverhältnissen wie 2019 einvernehmlich abstimmen zu können.

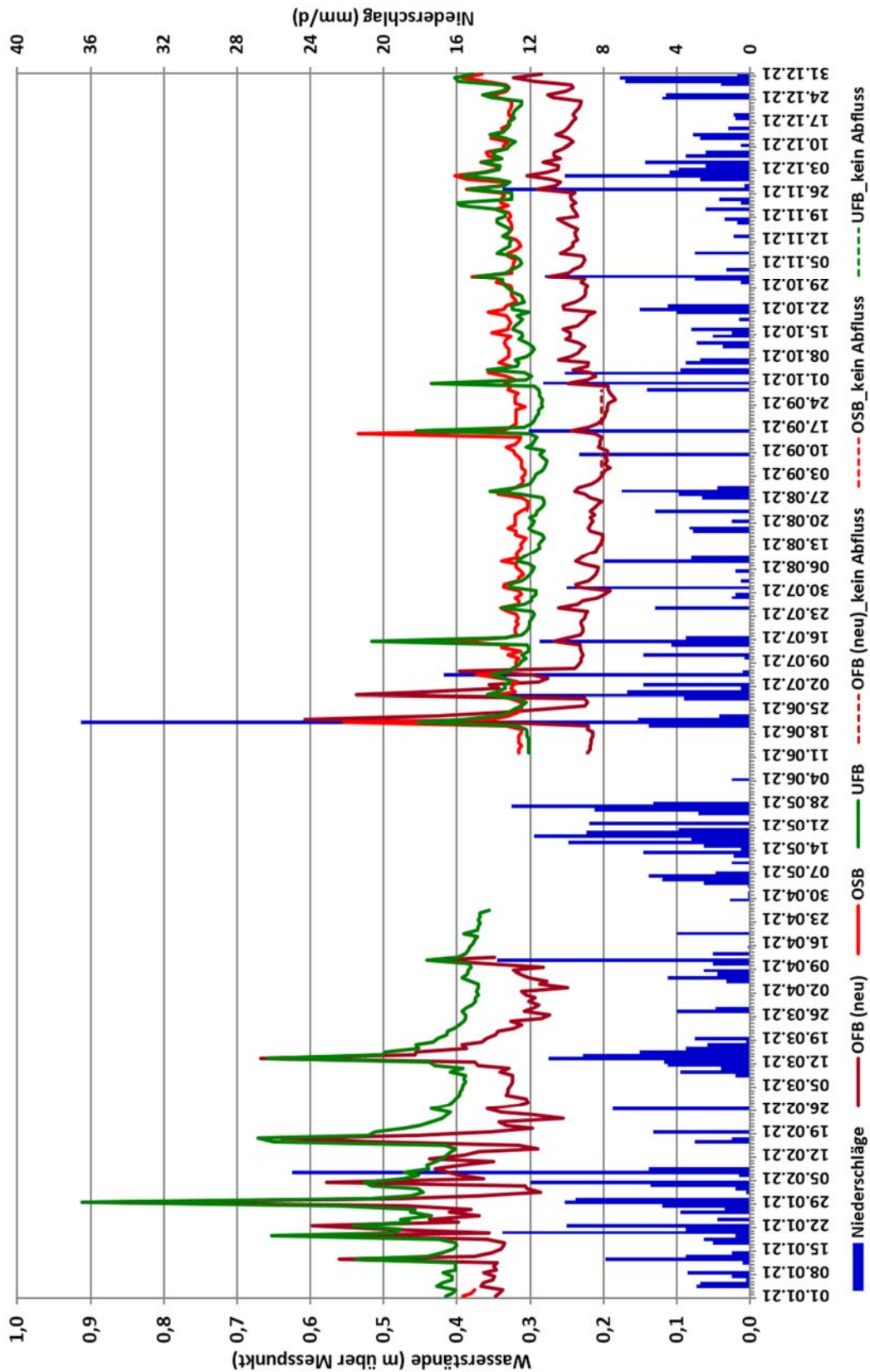


Abb. 15: Wasserstände der Abflussmessstellen "Oberer Flörbach (neu)" (OFB (neu)), "Ottensteiner Bach" (OSB) und "Unterer Flörbach" (UFB), Zeiträume ohne Abflüsse sowie Tagesniederschläge der Station Schwering vom 01.01. bis 31.12.2021 (Datenlücken s. Erläuterungen im Text)

Wie in den Vorjahren zu beobachten, steigen die Wasserstände der Bäche als Reaktion auf Niederschläge ohne Verzögerung teilweise stark an (**Abbildung 15**). Nach den Niederschlagsereignissen und dem Abfluss der Wassermengen sinken die Bachwasserstände mit nur geringer zeitlicher Verzögerung wieder ab. Wie in den meisten Jahren des Monitoringzeitraums, eine Ausnahme stellt das Jahr 2019 dar, werden die jeweils höchsten Wasserstände im Jahresverlauf an einem Zeitpunkt (29.01.2021) gemessen.

2.5.4 Teiche Flörbachaue

Vor allem bei höheren Fördermengen im Rahmen des Monitorings kommt es in einigen Teichen in der Flörbachaue zu sinkenden Wasserständen, die im Einklang mit den Grundwasserabsenkungen stehen. Die Lage der betroffenen Teiche ist aus der **Abbildung 16** ersichtlich.



Abb. 16: Lage der von der Förderung betroffenen Teiche in der Flörbachaue

Als Reaktion auf die niedrigen Teichwasserstände werden die Teichanlage Bonato, die Teiche des Angelsportvereins und die drei südlich der Brunnen gelegenen Teiche über Leitungen von der Fassungsanlage mit Wasser versorgt. Bei dem Teich Schnell wurde ein Brunnen errichtet und mit einer Unterwasserpumpe ausgerüstet. Bei Bedarf werden die Teiche in Absprache mit der SGW von den Inhabern der Teichanlagen über die Leitungen bzw. über den Brunnen befüllt. Diese Vorgehensweise wurde auch 2021 beibehalten.

Durch die technischen Maßnahmen der SGW konnte bisher für ausreichende Wasserstände in den betroffenen Teichen gesorgt werden. Die Reaktionen der Teiche auf die Förderung belegen den

hydraulischen Kontakt der Flörbachau mit den Förderbrunnen und bestätigen die in den Grundwassermessstellen ermittelten Absenkungen.

2.5.5 Ölbach

Durch die Grundwasserförderung in der WGA Doemern wird der Ölbach auf einer Länge von bis zu 3,5 km unterschritten. Dies führt aufgrund der überwiegend sandigen und damit durchlässigen Sohle des Ölbachs zu einer Infiltration von Oberflächenwasser in den Grundwasserleiter, die sich in Zeiten mit ausreichenden und gleichmäßig verteilten Niederschlägen zwar in einer Verringerung der Abflussmenge des Ölbachs bemerkbar macht, es ist aber weiterhin eine durchgehende Wasserführung vorhanden. Bei witterungsbedingten geringen Abflussmengen über längere Zeiträume, so wie das in den letzten Jahren seit 2018 mehrfach zu beobachten war, führt die Infiltration jedoch zu einem temporären Trockenfallen des Ölbachs.

Um ein Trockenfallen des Ölbachs zu verhindern, wurden mit der Bezirksregierung Arnsberg und der Unteren Wasserbehörde des Kreises Borken verschiedene Möglichkeiten diskutiert, von denen schließlich eine Ersatzwassereinspeisung durch die Einleitung eines Teils des in der WGA Doemern geförderten Grundwassers in den Ölbach favorisiert wurde.

Zur Klärung der grundsätzlichen Machbarkeit der Sicherstellung der Wasserführung des Ölbachs durch eine Ersatzwassereinspeisung wurde vom 27.09. bis 30.09.2021 ein Einleitungsversuch durchgeführt, dessen Durchführung und Ergebnisse ausführlich in dem Bericht „Auswertung eines Einleitungsversuchs zur Sicherstellung einer durchgehenden Wasserführung des Ölbachs im September 2021“ vom 06.12.2021 erläutert sind. Daher werden nachfolgend nur die wesentlichen Erkenntnisse des Versuchs aufgeführt.

- Durch die Einleitung aus dem Brunnen W 1 von im Mittel 38,3 m³/h (10,6 l/s) ergibt sich nach wenigen Stunden eine durchgehende Wasserführung unterstromig des Wehrs Hubbeling und beginnend nach 15,5 Stunden eine Erhöhung der Abflussmenge um 4,3 l/s am Pegel Vreden.
- Durch die Einleitung aus dem Brunnen W 4 von im Mittel 40,9 m³/h (11,4 l/s) stellt sich aufgrund größerer Versickerungsmengen nach zwei Tagen noch keine durchgehende Wasserführung bis zum Wehr Hubbeling ein. Aufgrund der fortschreitenden Verringerung des trockenen Bachabschnitts auf nur noch 35 m am 29.09.21 wäre dies bei längerer Versuchsdauer jedoch nach kurzer Zeit zu erwarten gewesen.
- Die Endphase des Einleitungsversuchs wurde durch höhere Niederschläge und dem daraus resultierenden deutlichen Anstieg der Wasserführung am Pegel Vreden auf 29 l/s geprägt.
- Von der Einleitungsmenge aus dem Brunnen W 1 von im Mittel 38,3 m³/h (10,6 l/s) versickern 22,7 m³/h (6,3 l/s), was 60 % der Einleitungsmenge entspricht. Da mehr als die Hälfte des eingeleiteten Wassers versickert und dem Grundwasserleiter wieder zugeführt wird, ist bei einer Dargebotsbilanzierung nur die Netto-Entnahme zu berücksichtigen.
- Unterstromig des Wehrs lässt sich aus der Versickerungsmenge von 6,3 l/s überschlägig eine mittlere Menge von 0,0063 l/s pro Meter abschätzen. Hochgerechnet auf den gesamten unterschrittenen Abschnitt des Ölbachs von 3,5 km entspricht dies einer Versickerung von 80 m³/h (22,1 l/s).

- In dem reaktivierten Altarm nördlich des Hofes Hubbeling kommt es zu einer erhöhten Infiltration über Bachschwinden, die sich an den Stellen befinden, an denen in der Bachsohle Totholz (Wurzelstöcke) eingebracht worden ist.
- Die erhöhten Eisenkonzentrationen im Ablauf der Aufbereitungsanlagen sind auf die nicht ausreichende Einfahrphase der Anlagen zurückzuführen. Anhand der Untersuchungsergebnisse des Labors Dr. Döring ist bei einem längeren Betrieb der Aufbereitung eine vollständige Oxidation des Eisens, eventuell mit Hilfe zusätzlicher Belüftungseinheiten, zu erwarten.

Der Einleitungsversuch hat gezeigt, dass die Einleitung aus dem Brunnen W 1 unterhalb des Wehres Hubbeling innerhalb weniger Stunden zu einer durchgehenden Wasserführung führt, während die Einleitung aus dem Brunnen W 4 aufgrund der höheren Infiltration im Abschnitt des reaktivierten Altarms einen längeren Zeitraum und/oder höhere Einleitungsmengen erfordert. Anhand der Ergebnisse des Einleitungsversuchs ist die grundsätzliche Machbarkeit belegt. Die Einleitung eines Teils des geförderten Grundwassers in der WGA Doemern stellt damit eine wirksame Maßnahme zur Sicherstellung der durchgehenden Wasserführung des Ölbachs dar.

2.6 Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit

Die Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit der Förderung der WGA Hörsteloe im Rahmen des Monitorings von 2007 bis 2020 ist in den bisherigen Monitoring-Berichten näher beschrieben worden und ist daher im aktuellen Monitoring-Bericht nur für den Zeitraum 2015 bis 2020 im tabellarischen Überblick (**Tabelle 5**) zusammengestellt. Die Beurteilung für die Förderung des Jahres 2021 ist ebenfalls in der **Tabelle 5** enthalten.

Förderung 2021: Im Zentrum des Absenkbereichs liegen die Absenkungen zwischen 2,2 m und 2,8 m. Gegenüber den Auswirkungen der Förderung im Vorjahr bei nahezu gleicher Entnahmemenge sind diese damit 0,2 m bis 0,3 m größer. Die Absenkungen in der Flörbachau liegen zwischen 0,0 m und 0,6 m und sind gegenüber dem Vorjahr um bis zu 0,4 m größer. Im Vergleich zu den Absenkungen bei einer Förderung in Höhe der erlaubten Menge von 2.500.000 m³/a sind die maximalen Absenkungen in 2021 um 0,5 m geringer.

Der Grundwasserstand der Messstelle 460 liegt bis auf eine Ausnahme, die auf einen hohen Wasserstand im Flörbach Ende Oktober zurückzuführen ist, über dem Wasserstand des Flörbachs und zeigt damit ganzjährig effluente Verhältnisse. Im Unterschied zu den Trockenjahren 2018 und 2019 wies der Flörbach am Pegel "Mittlerer Flörbach" an allen Messzeitpunkten in 2021 wie im Vorjahr eine Wasserführung auf. Dies ist auf die im Vergleich zu den Jahren 2018 und 2019 gleichmäßigere Verteilung der Niederschläge in den Sommermonaten zurückzuführen.

Für die Teiche in der Flörbachau bestehen technische Lösungen (Befüllleitungen oder Brunnen mit Unterwasserpumpe), die auch 2021 bei Bedarf genutzt wurden.

Das Grundwasserdargebot ist anhand der Entwicklung der Grundwasserstände aufgrund der insgesamt gesehen niedrigen Jahresmenge von 1.117.000 m³ ausreichend.

Tab. 5: Wasserwirtschaftliche Verträglichkeit der Förderung von 2015 bis 2021

	Förderung 2015	Förderung 2016	Förderung 2017	Förderung 2018	Förderung 2019	Förderung 2020	Förderung 2021
Fördermenge (m³/a)	1.110.347	1.093.242	1.106.665	1.108.664	826.436	1.121.565	1.117.361
Absenkungen 1)	2,2 - 2,6 m	1,8 - 2,0 m	2,0 - 2,5 m	2,1 - 2,3 m	2,4 - 2,9 m	2,0 - 2,6 m	2,0 - 2,8 m
(jeweils Mai) 2)	0,0 - 0,4 m	0,0 - 0,4 m	0,0 - 0,2 m	0,0 - 0,5 m	0,0 - 0,3 m	0,0 - 0,2 m	0,0 - 0,6 m
Flörbach	effluente Verhältnisse, keine Beeinträchtigung	effluente Verhältnisse, keine Beeinträchtigung	überwiegend effluente Verhältnisse, keine Beeinträchtigung	ab Juni influente Verhältnisse, Beeinträchtigung durch fehlende Niederschläge	von August bis Oktober nur geringe Wasserstandsunterschiede, Beeinträchtigung durch fehlende Niederschläge	effluente Verhältnisse, keine Beeinträchtigung	effluente Verhältnisse, keine Beeinträchtigung
Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche	teilweise beeinträchtigt, technische Lösung für alle Teiche
Grundwasserdargebot	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend	ausreichend
wasserwirtschaftlich verträglich	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

1) Zentrum

2) Flörbachau

3 Ökologisches Monitoring im Absenkungsbe- reich Hörsteloe

Entsprechend der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 1. September 2006 gliederte sich das ökologische Monitoring für den Absenkungsbereich Hörsteloe bis zum Jahr 2016 in zwei Teile:

- A) Dokumentation der Veränderungen der Vegetation durch zweimal jährlich stattfindende pflanzensoziologische Untersuchungen auf Daueruntersuchungsflächen,
- B) Kartierung der Biotoptypen im Untersuchungsraum und Beurteilung der Entwicklung der Grundwasser abhängigen Biotope zur Überprüfung der Plausibilität der im Landschaftspflegerischen Begleitplan prognostizierten Entwicklung.

Ab dem Berichtsjahr 2017 reduziert sich das ökologische Monitoring für den Bereich Hörsteloe (siehe Protokoll vom 24.04.2018 zum Fachgespräch im Hause der SGW am 08.03.2017) auf

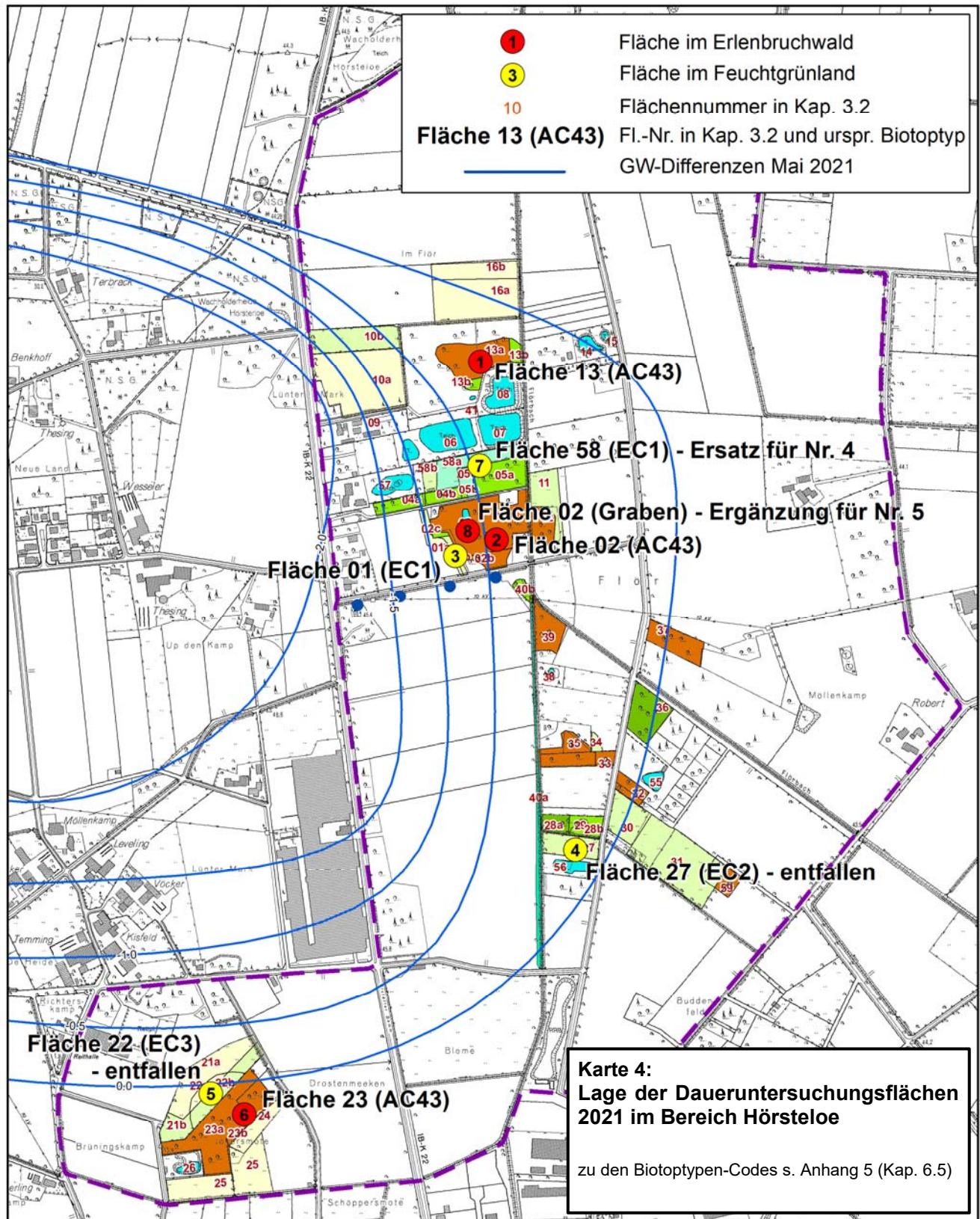
- A) Erfassung und Dokumentation der Veränderungen der Vegetation auf Daueruntersuchungsflächen durch einmal jährlich im Mai/Juni stattfindende pflanzensoziologische Untersuchungen (Kapitel 3.1),
- B) Biotoptypenkartierung auf den (ehemals) Grundwasser abhängigen Biotopen im Mai/Juni und Beurteilung der Entwicklung bzw. Überprüfung der Prognose (Kapitel 3.2).

3.1 Untersuchungsbereich Daueruntersuchungsflächen

Im Rahmen des ökologischen Monitorings der Grundwasserentnahme Hörsteloe sind entsprechend dem Erlaubnisbescheid von 2006 Daueruntersuchungsflächen zur Dokumentation der Vegetationszusammensetzung Grundwasser abhängiger Biotoptypen festgelegt worden.

Anhand der auf diesen Flächen durchzuführenden pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen werden eintretende Änderungen in der Vegetationszusammensetzung ausgewählter Pflanzengesellschaften dokumentiert. Diese können Hinweise auf Änderungen des Grundwasserdargebots geben.

Zur Auswahl der ursprünglichen Daueruntersuchungsflächen und der hinzugekommenen Ersatzflächen siehe die Monitoring-Berichte der Vorjahre sowie Karte 4.



3.1.1 Methodik

Von den eingerichteten Probeflächen dienen drei der Untersuchung der Vegetation unterschiedlicher Erlenbruchwaldgesellschaften (s. Karte 4: rote Punkte mit den Nummern 1, 2 und 6). Feuchtwidenvegetation wird auf zwei Probeflächen dokumentiert (s. Karte 4: gelbe Punkte mit den Nummern 3 und 7), die ab 2012 neue Fläche (s. Karte 4: roter Punkt mit der Nummer 8) liegt innerhalb des Erlenbruchwalds an einem temporär wasserführenden Graben mit standortgerechter Ufervegetation.

Mit Durchführung der aktuellen pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen im Mai 2021 liegen mittlerweile Ergebnisse von 24 Kartierdurchgängen vor. Die Vegetationserfassungen wurden bisher an folgenden Terminen durchgeführt: 02.05.2007, 06.05.2008, 29.08.2008, 07.05.2009, 19.08.2009, 12.05.2010, 13.08.2010, 05.05.2011, 08.08.2011, 10.05.2012, 10.08.2012, 13.05.2013, 15.08.2013, 11.05.2014, 18.08.2014, 13.05.2015, 14.08.2015, 10.05.2016 und 15.08.2016. Ab dem Jahr 2017 war eine Vegetationserfassung der Dauer-Untersuchungsflächen nur noch einmal jährlich durchzuführen. Die Vegetationsaufnahmen erfolgten am 18.05.2017, am 16.05.2018, 13.05.2019, 10.05.2020 und am 19.05.2021. Die Vegetationserfassung auf den Daueruntersuchungsflächen entspricht pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Eine detaillierte Beschreibung dieser Erfassungsmethodik ist in den Jahresberichten 2007 bis 2010 enthalten.

Im Folgenden wird die aktuelle Entwicklung der Vegetation auf den Daueruntersuchungsflächen für das Jahr 2021 beschrieben. Der Ausgangszustand der jeweiligen Flächen sowie die Entwicklung in den Vorjahren ist den Jahresberichten 2007 bis 2020 zu entnehmen. Die zugehörigen pflanzensoziologischen Vegetationstabellen sind im Anhang beigefügt. Sie dokumentieren die Vegetationsentwicklung über den gesamten bisherigen Untersuchungszeitraum.

Die in den Vegetationstabellen aufgeführten Deckungsgrade (Dominanzen = d) basieren auf folgendem Schema:

- 5 = > 75 % Anteil an der Gesamtdeckung
- 4 = 50 - 75 % Anteil an der Gesamtdeckung
- 3 = 25 - 50 % Anteil an der Gesamtdeckung
- 2 = 5 - 25 % Anteil an der Gesamtdeckung oder sehr zahlreiche Individuen, die aber weniger als 5 % der Fläche decken
- 1 = < 5 % Anteil an der Gesamtdeckung oder wenige Individuen mit höherem Deckungsgrad
- + = spärlich und nur wenig Fläche bedeckend
- r = sehr selten und nur sehr wenig Fläche bedeckend

In den Vegetationstabellen sind erste Entwicklungstrends der Deckungsgrade von Arten und Vegetationsschichten sowie der Entwicklung des Gesamtartenspektrums aufgelistet. Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

- zz Deutliche Zunahme
- z Leichte Zunahme (oft jahreszeitl. bedingter Unterschied zw. Frühjahrs- u. Herbsterfassung)
- = Deckungsgrad nahezu unverändert
- a Leichte Abnahme (oft jahreszeitl. bedingter Unterschied zw. Frühjahrs- u. Herbsterfassung)
- aa Deutliche Abnahme
- n Erstnachweis auf der Untersuchungsfläche, nach 2 Jahren Zuordnung eines Entwicklungstrends
- e Vorkommen der Art auf der Untersuchungsfläche erloschen
- e? Blätter der Art zum Erfassungszeitpunkt vermutlich bereits eingezogen/abgestorben

Im Text werden die aktuellen Gefährdungskategorien der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (LANUV 2010) in Nordrhein-Westfalen für die Großlandschaft WB/WT (Westfälische Bucht/Westfälisches Tiefland) geführt. Gefährdungskategorien:

RL 1 = vom Aussterben bedroht

RL 2 = stark gefährdet

RL 3 = gefährdet

RL V = Arten der Vorwarnliste

RL + = in der entsprechenden Großlandschaft nicht gefährdet

3.1.2 Liste der Daueruntersuchungsflächen

Vegetationsaufnahmen Erlenbruchwälder (Angaben von 2021)

Daueruntersuchungsfläche Nr.1 (Biotoptypenkartierungsfläche 13):

Winkelseggenreicher Erlenbruchwald auf Auenstandort

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,4 m

GW-Differenz 2021: 0,2 m

Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 100 m

Daueruntersuchungsfläche Nr.2 (Biotoptypenkartierungsfläche 02):

Erlenbruchwald auf Auenstandort in der Subassoziation von *Cardamine amara*

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,6 m

GW-Differenz 2021: 0,4 m

Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 390 m

Daueruntersuchungsfläche Nr.6 (Biotoptypenkartierungsfläche 23):

Ehemaliger Sumpseggen-Erlenbruchwald

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,8 m

GW-Differenz 2021: 0,0 m

Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 940 m

Daueruntersuchungsfläche Nr.8 (Biotoptypenkartierungsfläche 02 (Graben)):

Wasserfeder-Gesellschaft in einem Erlenbruchwaldgraben mit zahlreichen Arten des Walzenseggen-Erlenbruchwaldes in der Ufervegetation

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,4 m

GW-Differenz 2021: 0,5 m

Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 70 m

Vegetationsaufnahmen Nassgrünland

Daueruntersuchungsfläche Nr.3 (Biotoptypenkartierungsfläche 01):

Feuchte Weidelgras-Weißkleeweide, ehemals Subassoziation von *Lotus uliginosus*

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,4 m

GW-Differenz 2021: 0,7 m

Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 50 m

Daueruntersuchungsfläche Nr.7 (Biotoptypenkartierungsfläche 58):

Feuchtweidengesellschaft mit Vegetationselementen der Fingerkraut-Quecken-Flutrasen und Gesellschaftsfragmenten der Pfeifengraswiesen i. w. S.

Unbeeinflusster GW-Flurabstand: 0,4 m
GW-Differenz 2021: 0,7 m
Entfernung zu den Förderbrunnen: ca. 220 m

Aus dem Monitoring ausgegliederte Daueruntersuchungsflächen

Die zu Beginn des Monitorings festgelegten Daueruntersuchungsflächen Nr. 4 (Feuchte Weidelgras-Weißkleeweide) und Nr. 5 (Gesellschaft der Spitzblütigen Binse) wurden in den Jahren 2008 bzw. 2010 umgebrochen und jeweils mit einer Lolium-Ansaat versehen. Eine Fortsetzung der pflanzensoziologischen Vegetationsaufnahmen auf den Flächen wurde nicht als sinnvoll beurteilt. Als Ersatzflächen sind die Daueruntersuchungsflächen Nr. 7 und Nr. 8 definiert worden.

3.1.3 Vegetationsentwicklung auf den Daueruntersuchungsflächen

Erlenbruchwälder

In den Jahren 2010 - 2012 führte eine deutlich erhöhte Grundwasserentnahme zu einer sommerlichen Austrocknung und starken Schädigung der untersuchten Erlen-Bruchwaldstandorte. Mit der Reduzierung des Fördervolumens setzte im Jahr 2013 eine deutliche Regeneration bruchwaldtypischer Vegetation an zwei von drei untersuchten Bruchwaldstandorten ein. Die Frühjahre der Jahre 2018, 2019 und 2020 waren sehr niederschlagsarm, so dass erneut eine Austrocknung der Bruchwaldstandorte und Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung zu verzeichnen waren. Im Frühjahr 2021 fiel ausreichend Niederschlag. Aufgrund der sehr kühlen Witterung im März und in der ersten Aprilhälfte begann die Vegetationsperiode mit deutlicher Verzögerung, so dass die Vegetationserfassung ca. eine Woche später als im langjährigen Durchschnitt erfolgte.

Die **Daueruntersuchungsfläche Nr.1** zeigte am 19.05.2021 erstmals seit dem Jahr 2016 wieder eine großflächige Überstauung, die ca. 70% der Untersuchungsfläche betraf. Hierbei konnten bis zu 15 cm hohe Wasserstände gemessen werden. Durch den Windbruch einer Schwarz-Erle war die Fläche bereits im Jahr 2020 deutlich stärker belichtet als in den Vorjahren. Im Frühjahr wurde eine weitere teilentwurzelte Schwarzerle nahe des nordwestlichen Markierpfahls verzeichnet.

Sehr mastige Wuchsformen der seit 2015 vegetationsprägenden und trophietoleranten Arten Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) weisen auf eine sehr hohe Nährstoffverfügbarkeit hin. Die Deckungsgrade der auwaldtypischen Winkel-Segge (*Carex remota*) sanken bis zum Mai 2017 stark ab. Die Bestände dieser Art erholten sich in den Jahren 2018 und 2019 vorübergehend, wiesen aber im Jahr 2020 aufgrund der lange anhaltenden Trockenheit eine stark verminderte Vitalität und einen erneut gesunkenen Deckungsgrad auf. Auch die im Mai 2019 noch einen ausreichend vitalen Zustand aufweisende Kennart Walzen-Segge (*Carex elongata*) zeigte 2020 erneut deutlich gefallene Vegetationsanteile und starke Trocknisschäden. Bis zum Frühjahr 2021 erholten sich die Seggenbestände, vermutlich durch die hohe Überstauung begründet, nicht. Die Deckungsgrade beider Arten verblieben bei $d = 1$. Auch das letzte auf der Fläche wachsende Exemplar der Scheinzyper-Segge (*Carex pseudozyperus*) zeigte kümmerwuchs. Für den weiteren Verlauf der Vegetationsperiode

2021 ist aufgrund guter Feuchtigkeitsverhältnisse sehr wahrscheinlich von einer Erholung der Seggenvorkommen auszugehen.

Auch der für einige Begleitarten der Bruchwaldvegetation in den Vorjahren begonnene negative Entwicklungstrend setzte sich bis zum Jahr 2021 fort. Eine im Jahr 2016 beobachtete spontane Neuansiedlung des stark gefährdeten Zungen-Hahnenfußes (*Ranunculus lingua* RL 2) randlich der Untersuchungsfläche konnte schon im Mai 2017 nicht mehr bestätigt werden. Auch erloschen die bereits zuvor individuenarmen Vorkommen des Sumpf-Helmkrautes (*Scutellaria galericulata*) und der Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) im Jahr 2018. Der Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) konnte 2020 nur noch als Einzelexemplar verzeichnet werden. Er kam 2021 wieder etwas häufiger vor. Die Bestände der biotoptypischen Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) erreichen seit dem Jahr 2016 deutlich höhere Deckungsgrade.

Sie zeigten nur im Mai 2020 eine durch Austrocknung des Standortes bedingte verringerte Vitalität. Weitere Nässezeiger der Bruch- und Auwaldvegetation wiesen im Mai 2021 kaum veränderte Vegetationsanteile auf. Ihre Deckungsgrade stagnieren auf niedrigem Niveau. Nur der erst seit 2018 infolge einer zunehmenden Verlichtung auf der Fläche wachsende Flut-Schwaden (*Glyceria fluitans*) erreichte durch die Überstauung einen stark angestiegenen Deckungsgrad ($d = 2$).

Der Rückgang einiger charakteristischer Bruch- und Auwaldarten und die Neuansiedlung überwiegend lichtliebender Arten ist für die Jahre 2013 – 2020 nicht mehr auf eine Austrocknung des Standortes durch die Wasserförderung zurückzuführen. Holzentnahmen im Umfeld, eine anhaltende winterliche Überstauung größerer Teilflächen bis zum Jahr 2017, die extrem niederschlagsarme Witterung der Jahre 2018 - 2020 und eine bereits durch die Austrocknung der Jahre 2010 - 2012 hervorgerufene Nährstofffreisetzung werden als wesentliche Ursachen der Veränderung der Vegetationszusammensetzung betrachtet. Dennoch entspricht die Vegetation den Schutzvoraussetzungen nach § 30 BNatSchG.



Abb. 17: Daueruntersuchungsfläche 1 im Mai 2021

Die in früheren Jahren teilweise überstaute, dann aber zunehmend austrocknende **Daueruntersuchungsfläche Nr. 2** wurde erstmals im Winter und Frühjahr 2014 wieder fast vollständig überstaut. Auch in den Jahren 2018 und 2020 zeigte sich die Fläche stark vernässt, wies aufgrund des niederschlagsarmen Frühjahrs aber keine überfluteten Teilbereiche mehr auf. Im Mai 2021 war die Dauerfläche fast vollständig überstaut und zeigte den höchsten im gesamten Monitoringzeitraum verzeichneten Wasserstand (max. 20 cm).

Die schon seit 2014 zu verzeichnende Regeneration der Bruchwaldvegetation setzte sich bis zum Jahr 2017 fort: Die Seggenbestände der Arten *Carex elongata* und *Carex remota* blieben stabil und zeigen mittlerweile wieder die zu Beginn des Monitorings (2007) ermittelten Vegetationsanteile. Ab Mai 2018 stagniert dieser positive Entwicklungstrend. Im Mai 2019 konnten erstmals wieder leicht negative Tendenzen verzeichnet werden, die an rückläufigen Deckungsgraden typischer Hochstaudenarten der Sumpfvvegetation abzulesen waren und sich im Jahr 2020 fortsetzten. Die Gründe hierfür liegen sehr wahrscheinlich in den extrem niederschlagsarmen Jahren 2018 – 2020, die zu einer vollständigen Austrocknung der Bruchwaldstandorte der Region geführt haben dürften.

Die bezeichnenden Seggenarten *Carex elongata* und *Carex remota* zeigten im Mai 2021 wieder eine hohe Vitalität und unveränderte Deckungsgrade. Die Walzen-Segge (*Carex elongata*) zeigte schon 2015 wieder die zu Beginn des Monitorings ermittelten Vegetationsanteile. Vorkommen der deutlich im Bestand zunehmenden Winkel-Segge (*Carex remota*) konzentrieren sich weiterhin auf etwas trockenere Randbereiche der Dauerfläche. Das letzte auf der Fläche verbliebene Exemplar der Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris* RL V) zeigte schon im Jahr 2020 kümmerwuchs. Im Mai 2021 war das Vorkommen der Art auf der Dauerfläche erloschen. Da sich im unmittelbaren Umfeld der Fläche jedoch neue, sehr vitale Bestände der Art entwickelten, führt dies nicht zu einer negativen Beurteilung der Vegetationsentwicklung. Auch das seit 2009 nicht mehr auf der Dauerfläche wachsende Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) zeigt wieder größere Vorkommen nahe der Untersuchungsfläche.

Seit 2014 erholten sich die Wasserschwadenbestände (*Glyceria maxima*) deutlich und zeigten bis 2017 eine anhaltende Ausbreitung. In den Jahren 2018 bis 2021 blieben die Wasserschwaden-Vorkommen konstant ($D = 2$). Die hohen Deckungsgrade der sehr nährstoffliebenden Art führten zu keiner weiteren Verdrängung sonstiger bruchwaldtypischer Arten. Die Vegetationsanteile der Subassoziations-Kennart *Cardamine amara* stagnieren weiterhin auf niedrigem Niveau. Der stark gefährdete und auf der Fläche ehemals häufige Zungen-Hahnenfuß (*Ranunculus lingua* RL 2) konnte seit 2013 nicht mehr nachgewiesen werden. Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) und Steife Segge (*Carex elata*) zeigten in den Jahren 2018 bis 2020 gesunkene Vegetationsanteile, die vermutlich aber innerhalb der natürlichen Schwankungsamplituden liegen. Im Mai 2021 wiesen einige dieser Nässezeiger leicht angestiegene Deckungsgrade ($d = 1$) auf.

Störzeigerarten entwässerter Bruch- und Auwälder konnten seit 2014 nicht mehr auf der Fläche nachgewiesen werden. Für die Fläche kann daher eine vollständige Regeneration ihrer Bruchwaldvegetation auch für das Frühjahr 2021 bestätigt werden. Ihre Vegetation entspricht, von den oben beschriebenen leichten Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung abgesehen, weitgehend der Vegetationszusammensetzung des Jahres 2007.

Die Erlenbruchwaldfläche in etwas geringerer Ausdehnung ist 2009 als gesetzlich geschützter Biotop fachlich geprüft worden. Die Erlenbruchwälder in der Subassoziation von *Cardamine amara* sind ebenfalls dem prioritären FFH-LRT 91E0 zuzuordnen.



Abb. 18: Daueruntersuchungsfläche 2 im Mai 2021

Die am Rand des prognostizierten Absenkungstrichters gelegene **Daueruntersuchungsfläche Nr. 6** war Mai 2021 trotz ausreichender Niederschläge wie in den Vorjahren bereits oberflächlich abgetrocknet. Dichte Bestände von Brombeerarten (*Rubus fruticosus* agg.) und der Wald-Himbeere (*Rubus idaeus*) überformen weiterhin die ehemalige Bruchwaldvegetation. Beide *Rubus*-Arten wiesen am 19.05.21 bereits ein sehr starkes Triebwachstum auf.

Die ehemals dominant vorkommende Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*) zeigte seit Beginn des Monitorings rückläufige Bestände und konnte 2017 erstmals nicht mehr festgestellt werden. Auch kleine Vorkommen des Blutweiderichs (*Lythrum salicaria*) waren im Mai 2018 erloschen. 2019 wurde ein junges Exemplar der Art erneut nachgewiesen, konnte sich bis 2021 aber nicht auf der Fläche etablieren.

Bereits im Jahr 2013 stark geschädigte Seggenbulte der Gesellschafts-Kennart *Carex elongata* (RL3) erholten sich seit 2015 und erreichten im Mai 2016 sogar einen etwas höheren Vegetationsanteil als zu Beginn des Monitorings. Ihr Vegetationsanteil sank seit dem Jahr 2017 jedoch wieder und erreichte im Mai 2018 mit nur drei großen Bulten der Art einen bisherigen Tiefstand. Die Bestände der Walzen-Segge erholten sich bis zum Jahr 2021 nicht mehr. Die wenigen Restvorkommen waren am 19.05.21 stark geschädigt und nicht fertil. Im unmittelbaren Umfeld der Daueruntersuchungsfläche konnten 2015 erstmals wieder vitale Vorkommen der gefährdeten Steifen Segge (*Carex elata* RL 3) festgestellt werden. Einige Exemplare dieser Seggenart keimten 2015 auf der Untersuchungsfläche aus und erreichten bis Mai 2017 einen Vegetationsanteil von (d = 2), der bis zum Jahr 2021 aber wieder deutlich sank (d = +). Nach wie vor ist ein größerer Bestand dieser Seggenart in der unmittelbaren Umgebung der Daueruntersuchungsfläche vorhanden. Insgesamt zeigten die Seggenvorkommen der Untersuchungsfläche bis zum Jahr 2019 noch eine ausreichende Vitalität. Seit im Mai 2020 zeigen die verbliebenen Seggen starke Trocknisschäden.

Ein ehemaliges Vorkommen des gefährdeten Sumpf-Veilchens (*Viola palustris* RL 3) bleibt erloschen (3 Expl. in 2008). Auch die bruch- und auwaldtypischen Arten Kleiner Baldrian (*Valeriana dioica* RL 3) und Sumpf-Rispe (*Poa palustris*) wuchsen seit 2013 nicht mehr auf der Fläche. Im Mai 2018 konnte nach gezielter Nachsuche beider Arten im Umfeld der Untersuchungsfläche ein ca. 50 Exemplare umfassender Bestand des Kleinen Baldrians (*Valeriana dioica* RL 3) 10 Meter westlich der Dauerfläche nachgewiesen werden.

Die Deckungsgrade weiterer kennzeichnender Bruchwaldarten wie Sumpf-Reitgras (*Calamagrostis canescens*) und Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) waren auch 2020 anhaltend niedrig. Weitere kennzeichnende Arten (*Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*) kamen nur noch mit wenigen Exemplaren vor. Das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) wurde 2020 erstmals nicht mehr auf der Fläche nachgewiesen.

Auch im Jahr 2013 vertrocknete Rohrglanzgrasbestände (*Phalaris arundinacea*) konnten sich bisher nicht regenerieren. Nur der Bestand des Ufer-Wolfstrapps (*Lycopus europaeus*) erholte sich seit 2015 zunächst deutlich. Seit Mai 2019 kommt auch diese die Art nur noch zerstreut mit deutlich gesunkenem Vegetationsanteil ($d = 1$) vor. Arten entwässerter Feuchtwälder und sonstige Störzeiger kommen mit anhaltend hohen Deckungsgraden vor: Neben den mittlerweile vegetationsprägenden Brombeerarten und Himbeeren (*Rubus fruticosus* agg., *R. idaeus*) breitete sich auch das Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) im Zeitraum von 2014 - 2021 stark aus.

Die fortschreitenden Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung der Daueruntersuchungsfläche und umliegender Bereiche werden als sehr negativ beurteilt, auch wenn seit dem Jahr 2015 zunächst eine leichte Erholung der Bestände der Seggenart *Carex elata* (RL 3) festzustellen war. Der überwiegende Flächenanteil der im Jahr 2009 als gesetzlich geschützter Biotop eingestuft Erlenbruchwaldfläche entspricht gegenwärtig als Erlenwald entwässerter Standorte nicht mehr den Schutzkriterien nach § 30 BNatSchG.

Die negativen Auswirkungen der zwei vorausgegangenen extrem niederschlagsarmen Vegetationsperioden auf die Vegetationszusammensetzung waren auf dieser Fläche deutlicher abzulesen als auf den weiteren Bruchwald-Dauerflächen des Monitorings.



Abb. 19: Daueruntersuchungsfläche 6 im Mai 2021

Der als **Daueruntersuchungsfläche Nr. 8** definierte Grabenabschnitt liegt im gleichen Erlenbruchwald wie die Fläche Nr. 2. Der Bruchwald-Graben zeigte in den Jahren 2017 bis 2019 nur eine geringe Wasserführung, die sehr wahrscheinlich auf die sehr niederschlagsarmen Frühjahre dieser Jahre zurückzuführen ist. Im Mai 2020 waren die Grabenwasserstände trotz ausbleibender Frühjahrsniederschläge deutlich höher. Die Wasserstände im Bereich der Dauerfläche betragen bis zu 20cm im Vergleich zu 5 - 10 cm in den Vorjahren. Im Mai 2021 führte der Graben fast bis zur Oberkannte seiner Uferböschungen Wasser (max. 30 cm Wasserstand). Seine Ufervegetation erholte sich vollständig. Zahlreiche junge Mädesüß- und Baldrianstauden säumten die Uferböschungen. Zu beiden Seiten des Gewässers existierten größere überstaute Mulden. Auch die sehr flachen, oft trocken fallenden Entwässerungsgräben innerhalb der umliegenden Bruchwälder wiesen 2021 hohe Wasserstände auf.

Die Vorkommen der ehemals wertgebenden Wasserfeder (*Hottonia palustris* RL 3) stiegen im Bereich der Dauerfläche bis zum Jahr 2017 deutlich an. Noch im Mai 2018 bedeckte die Art fast den gesamten Grabenabschnitt und zeigte zahlreiche blühende Sprosse. Im Mai 2019 war das Vorkommen der Wasserfeder im Bereich der Dauerfläche vollständig erloschen. In ca. 15 m Entfernung zur Probefläche konnte noch ein ca. 1m² großer vitaler Restbestand der Art nachgewiesen werden, der bis zum Mai 2021 eine Größe von ca. 2 m² erreichte und wieder mehrere blühende Exemplare der Wasserfeder aufwies. Sehr wahrscheinlich liegt die Ursache für den plötzlichen Zusammenbruch der Wasserfeder-Gesellschaft in einem vollständigen und tiefgründigen Trockenfallen des Grabenabschnitts während der Dürreperiode des Sommers 2018. Hierauf weisen auch ein deutlich geringerer Gesamtdeckungsgrad und eine fast vegetationslose Grabensohle hin. Für die Vegetation der Grabenufer ergeben sich weniger einschneidende Veränderungen. Zwar sanken auch hier die Deckungsgrade einzelner Ufer-Hochstaudenarten wie Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis* agg.), die Zusammensetzung des Artenspektrums änderte sich jedoch nur geringfügig.

Zwischenzeitlich durch eine Austrocknung des Gewässers deutlich geschädigten Exemplare der Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris* RLV) erholten sich seit Mai 2014 und gelangten in den Jahren 2017 bis 2019 mit zahlreichen Sprossen zur Blüte. Auch im Mai 2021 wurden zahlreiche blühende Exemplare der Art an beiden Grabenufern festgestellt. Im unmittelbaren Umfeld wuchsen weitere große Bestände der Art. Zusammenfassend wurde der Entwicklungstrend der Vegetation im Bereich der Untersuchungsfläche Nr. 8 nach vorübergehender Schädigung durch hohe Grundwasserentnahmen noch bis zum Mai 2018 als positiv beurteilt. Negative, durch die Austrocknung des Grabens hervorgerufene Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung bis zum Jahr 2013 waren rückläufig und im Zeitraum von 2014 bis 2018 nicht mehr zu verzeichnen. Das vollständige Erlöschen der Wasserfeder-Gesellschaft führt für das Jahr 2019 zu einer vorläufig negativen Bewertung des Entwicklungstrends. Für die insgesamt niederschlagsreiche Vegetationsperiode des Jahres 2021 ist jedoch von einer weiteren positiven Bestandsentwicklung auszugehen. Auch eine mittelfristige Wiederbesiedlung des Grabenabschnittes von der Wasserfeder (*Hottonia palustris* RL3) wird als nicht unwahrscheinlich erachtet. Abzuwarten bleibt, ob sich eine Erholung der Wasserfedervorkommen einstellt, jedoch dürfte der Graben im ebenfalls extrem niederschlagsarmen Sommer 2020 erneut vollständig ausgetrocknet sein.

Außerhalb der Dauerfläche konnte am Westrand des Bruchwaldes 2014 erstmalig ein Bestand des gefährdeten Wassernabels (*Hydrocotyle vulgaris* RL 3) festgestellt werden, der auch in den Jahren 2019 und 2021 bestätigt wurde.



Abb. 20: Daueruntersuchungsfläche 8 im Mai 2021

Nassgrünland

Die **Daueruntersuchungsfläche Nr. 3** liegt in einer schmalen Grünlandparzelle in Randbereichen eines Erlenbruchwaldes und wurde bis zu Jahr 2016 als Standweide genutzt. Seit dem Jahr 2017 wird die Grünlandparzelle nicht mehr bewirtschaftet. Die Weidezäune wurden entfernt, ein ca. 2 m breiter Randstreifen zum angrenzenden Acker war 2017 herbizidbehandelt. Im Mai 2018 war dieser Streifen umgebrochen und der angrenzenden Sandackerfläche zugeschlagen. Auch im Mai 2019 war die Fläche nicht bewirtschaftet und ein weiterer Streifen der ehemaligen Grünlandfläche wurde umgebrochen und dem angrenzenden Acker zugeschlagen. Dieser schrittweise Grünlandumbruch wurde auch im Jahr 2020 auf ca. 1 m Breite fortgesetzt. Im Mai 2021 wurde erneut der weitere Umbruch eines schmalen Streifens (< 1m) des ehemaligen Grünlandes verzeichnet.

Der im Jahr 2014 vorübergehend gestoppte negative Entwicklungstrend der Jahre 2009 bis 2013 setzte sich in den Jahren 2015 bis 2021 weiter fort: Mittlerweile sind die Ursachen der Vegetationsveränderung aber in erster Linie in einer Nutzungsaufgabe der Fläche zu sehen. Große Teilbereiche der ehemaligen Grünlandparzelle waren schon im Mai 2019 von Brennesselgesellschaften bewachsen. Im Mai 2020 zeigten sich ca. 50% der verbliebenen Grünlandbrache von einer Brennessel-Kletten-Labkrautgesellschaft (*Urtica dioica-Galium aparine*-Gesellschaft) bestanden. Im Mai 2021 waren 80% der ehemaligen Grünlandfläche von nitrophilen Brennesselgesellschaften und Beständen des Stumpfbältrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius*) überformt. Im Bereich der Dauerfläche, die im Bereich einer feuchten Senke angelegt wurde, existierten auch 2021 noch ruderalisierte Restvorkommen der Grünlandvegetation. Zusätzlich wanderte vom Waldrand aus massiv ($d = 2$) die Binsenart *Juncus acutiflorus* in den Ostteil der Dauerfläche ein. Auch der Nässezeiger Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) zeigte vom Waldrand her eine Wiederbesiedlung der Fläche mit deutlicher Ausbreitungstendenz ($d = 1$). Die Deckungsgrade des konkurrenzkräftigeren Sumpf-

Hornklees (*Lotus uliginosus*) stiegen ebenfalls in der nun halbruderalen Vegetation feuchter Standorte bis auf $d = 1$. Die Vorkommen weiterer Nass- und Feuchtgrünlandarten (*Glyceria maxima*, *Carex leporina*, *Veronica beccabunga*, *Hypericum maculatum*) bleiben erloschen. Ein Hinweis auf die vorübergehende Austrocknung des Standortes im Durchwurzelungsbereich krautiger Arten.

Ehemals charakteristische Arten der Feuchtweiden wachsen seit 2019 nicht mehr auf der Fläche oder kommen wie das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis* agg.) nur noch mit sehr geringen Vegetationsanteilen vor ($d = r$). Nur die Bestände des konkurrenzkräftigeren Sumpf-Hornklees (*Lotus uliginosus*) erholten sich bis Mai 2020 geringfügig ($d = +$). Im Jahr 2018 erstmals festgestellte kleine Vorkommen der Nässezeiger Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*) und Gewöhnlicher Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*) konnten im Mai 2019 nicht mehr bestätigt werden.

Die Vorkommen der Nass- und Feuchtgrünlandarten (*Glyceria maxima*, *Carex leporina*, *Mentha aquatica*, *Veronica beccabunga*) bleiben erloschen und sind Hinweise auf eine Austrocknung des Standortes im Durchwurzelungsbereich krautiger Arten. Auch die Arten mesophiler Grünlandausprägungen und des Weidegrünlandes weisen deutlich rückläufige Deckungsgrade auf oder erloschen vollständig. Vegetationsanteile charakteristischer Intensivweidearten stiegen bis 2016 stark an. Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*) und Weißklee (*Trifolium repens*) waren vegetationsprägend. Mit Einstellung der Bewirtschaftung im Jahr 2017 fielen Deckungsgrade dieser charakteristischen Fettweidearten stark ab und waren im Jahr 2020 nicht mehr vegetationsprägend.

Die Fläche zeigt seit Mai 2017 einen Entwicklungstrend zu einer halbruderalen Honiggraswiese mit zahlreichen Brennnesselherden und hohen Vegetationsanteilen des Stumpflättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius*). Der Deckungsgrad der Krautschicht sank aufgrund abgestorbener Pflanzendstreu des Vorjahres von 95% auf 80%. Die Gesamtparzelle ist in der Biotoptypenübersichtskartierung daher nicht mehr als Feuchtweide codiert. Sie wurde aufgrund der eingetretenen Veränderung ihrer Vegetationszusammensetzung zunächst den Fettweiden (EB) zugeordnet und ist seit 2017 als Grünlandbrache (EE1) codiert. Für die Gesamtparzelle bestätigte sich die im Jahr 2017 erstellte negative Entwicklungsprognose aufgrund der anhaltend starken Ausbreitung von Brennnessel und Stumpflättrigem Ampfer (neu: Nebencode HP5). Positiv ist eine Ausbreitung des gefährdeten Wassernabels (*Hydrocotyle vulgaris* RL 3) zu werten. Die Art wächst mittlerweile individuenreich an mehreren Standorten im stärker vernässten Randbereich der ehemaligen Weidefläche im Übergangsbereich zum Erlenbruchwald. An diesen, außerhalb der Untersuchungsfläche gelegenen Wuchsorten konnte 2020 auch eine Ausbreitung weiterer Nässe- bzw. Feuchtezeiger wie der Wald-Binse (*Juncus acutiflorus*) der Blaugrünen Binse (*Juncus inflexus*) und der Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) verzeichnet werden, die auch 2021 anhielt.



Abb. 21: Daueruntersuchungsfläche 3 im Mai 2021

Die **Daueruntersuchungsfläche Nr. 7** ist von einer Feuchtweidengesellschaft mit Vegetationselementen der Fingerkraut-Quecken-Flutrasen (Verband: Lolio-Potentillion) und Gesellschaftsfragmenten der Molinietaalia coeruleae (Pfeifengraswiesen i. w. S.) gekennzeichnet. Die Fläche wird u. a. aufgrund der Vorkommen der wertgebenden und streng geschützten Art Kriechender Sellerie (*Apium repens*, RL1) durch Schafbeweidung gepflegt. Der Standort ist seit 2016 aufgrund der niederschlagsarmen Frühjahre weniger stark vernässt als in den Vorjahren. Im Mai 2017 und 2018 zeigte die Fläche etwas höhere Wuchshöhen ihrer Vegetation als in den Vorjahren. In den Jahren 2019 und 2020 war die Fläche wieder stärker beweidet und zeigte eine niedrigwüchsiger Vegetation. Am 19.05.21 entsprach die Wuchshöhe der Grasnarbe mit 5 – 10 cm wieder annähernd der extrem kurzrasigen Beweidung zu Beginn des Monitorings.

Der Kriechende Sellerie (*Apium repens* RL1) zeigte bis zum Jahr 2017 stabile Vorkommen auf dem Niveau der Vorjahre. Die Vegetationsanteile der Art sind im Frühjahr in hohem Maße vom temperaturbedingten Entwicklungsstand der Art abhängig und schwankten daher regelmäßig zwischen $d = "+"$ und $d = "1"$. Der Kriechende Sellerie gelangt erst im Hochsommer zur Blüte und erreicht dann seine optimale Ausbreitung. Im Mai 2018 und 2019 wurde die Art im Bereich der Untersuchungsfläche mit nur noch wenigen Exemplaren nachgewiesen. Die Blätter der Art zeigten teilweise "Geilwuchs" in der mittelhochwüchsigen Vegetation. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Grünlandvegetation schon im Frühjahr durch die Schafbeweidung sehr niedrigwüchsig ausgeprägt sein sollte, um die konkurrenzschwache Art zu fördern. Seit Mai 2020 nahmen die Vegetationsanteile der Art wieder leicht zu und blieben 2021 stabil ($d = 1$). Insbesondere im Bereich kleiner, durch Schermäuse entstandene Offenbodenstellen konnte sich *Apium repens* ausbreiten, jedoch zeigten erste Exemplare der Art an diesen, schneller austrocknenden Wuchsorten Trocknisschäden. Am 19.05.21 wurden zahlreiche junge Triebe von *Apium repens* auf der Dauerfläche verzeichnet, die aufgrund der witterungsbedingten zögerlichen Vegetationsentwicklung jedoch noch keinen höheren Vegetationsanteil als im Vorjahr zeigten ($d = 1$). Im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode

2021 erreichte die Art möglicherweise den in den Jahren 2015 und 2016 erreichten Höchststand von $d = 2$.

Ob sich eine Verschlechterung oder Erholung des Erhaltungszustandes der streng geschützten Art eingestellt hat, kann aufgrund der nur noch einmaligen Vegetationsaufnahme nicht abschließend beurteilt werden, da maximale Deckungsgrade ($d = 2$) des Kriechenden Selleries bis zum Jahr 2016 i. d. R. erst bei der zweiten Vegetationsaufnahme im August festgestellt werden konnten. Für das Jahr 2021 kann aber zumindest ein positiver Entwicklungstrend geltend gemacht werden.

Auffällig war 2017 eine erstmals zu verzeichnende deutliche Vegetationszunahme des Sumpfschachtelhalms (*Equisetum palustre*), der auf eine ausreichende Wasserversorgung hinweist und aufgrund seines Giftgehaltes vom Weidevieh oft gemieden wird. Seit Mai 2018 sind die Vegetationsanteile der Art jedoch stark rückläufig und erreichten in den Jahren 2019 bis 2021 nur noch einen Deckungsgrad von $d = 1$. Das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) wanderte als weiterer Nässezeiger aus Randbereichen in die Fläche ein und konnte sich bis Mai 2020 mit geringen Vegetationsanteilen etablieren. Die Deckungsgrade weiterer Nassgrünlandarten wie die der Wiesen-Segge (*Carex nigra*), des Knick-Fuchsschwanzes (*Alopecurus geniculatus*) und der gefährdeten Röhrligen Pferdesaat (*Oenanthe fistulosa* RL 3) veränderten sich bis 2021 im Vergleich zu den Vorjahren kaum. Seit Mai 2019 sind die Deckungsgrade einiger weiterer Nässezeiger (*Eleocharis palustre*, *Juncus effusus*) jedoch rückläufig.

Die Bestände weiterer Grünlandarten blieben im Vergleich zu den Vorjahren weitgehend konstant. Leichte Anstiege wurden bis zum Jahr 2016 bei den Vegetationsanteilen typischer Weidegrünlandarten verzeichnet. Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Breit-Wegerich (*Plantago major*), Einjährige Rispe (*Poa annua*) und Weißklee (*Trifolium repens*) zeigten zeitweise einen leicht höheren Anteil an der Gesamtdeckung. Im Mai 2020 war auch der Vegetationsanteil des Deutschen Weidelgrases (*Lolium perenne*) wieder angestiegen und erreichte die in den Jahren bis 2013 festgestellten Vegetationsanteile ($d = 3$). Im Jahr 2017 wurden Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolatum*) und Rotklee (*Trifolium pratense*) als weitere mesophile Grünlandarten erstmals mit vereinzelt Exemplaren auf der Fläche festgestellt. Seit Mai 2018 war ein deutlicher Anstieg der Vegetationsanteile des Wolligen Honiggrases (*Holcus lanatus*) und der Gewöhnlichen Rispe (*Poa trivialis*) zu verzeichnen. Beide Arten weisen auf eine in Bezug auf die Vorkommen des Kriechenden Selleries (*Apium repens* RL1) zu geringe Beweidungsintensität hin. *Holcus lanatus* wurde auch noch im Mai 2020 mit anhaltend hohem Deckungsgrad ($d = 3$) verzeichnet, breitete sich aufgrund der nun stärkeren Beweidung jedoch nicht weiter aus. Die Art zeigte 2021 wieder einen rückläufigen Vegetationsanteil. Auch der Weißklee (*Trifolium repens*) wies im Mai 2021 einen deutlich gefallenem Vegetationsanteil auf, der als Hinweis für eine positiv zu beurteilende Aushagerung der Fläche zu werten ist. Gleichzeitig stieg der Deckungsgrad der Moorschicht von 5 auf 10% an.

Störzeiger wie die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) wachsen nur in sehr geringer Anzahl auf der Daueruntersuchungsfläche (8 Expl. in 2021). 2020 konnten noch zunehmende Vegetationsanteile der Art im Umfeld der Untersuchungsfläche festgestellt werden, 2021 waren die Vorkommen rückläufig. Ein Brennesselherd im Kronenschatten einer Eiche in ca. 3 m Entfernung zur Daueruntersuchungsfläche breitete sich bis zum Jahr 2018 weiter aus. Die Eiche wurde im Winter 2018/19 gefällt, dennoch zeigte die Brennessel im Umfeld der Daueruntersuchungsfläche auch 2019 anhaltende Ausbreitungstendenzen, die sich seit dem Frühjahr 2020 aber nicht fortsetzten.

Größere Brennessel- und Distelherde waren wie in den Vorjahren im Nahbereich des Schafstalls zu verzeichnen. Auch diese Bestände sollten vor Erreichen der Samenreife gemäht werden, um eine weitere Ausbreitung einzudämmen. Zusammenfassend hat sich der Erhaltungszustand der Nassgrünlandvegetation im Umfeld der Untersuchungsfläche Nr. 7 sehr wahrscheinlich aufgrund

der Dürreperioden der Jahre 2018 bis 2020 vorübergehend leicht verschlechtert, zeigte aber im Mai 2021 eine deutliche Regeneration.



Abb. 22: Daueruntersuchungsfläche 7 im Mai 2021

3.1.4 Zusammenfassung

Im Rahmen des ökologischen Monitorings der Grundwasserentnahme Hörsteloe wurden im Frühjahr 2007 sechs Daueruntersuchungsflächen zur Dokumentation der Vegetationszusammensetzung Grundwasser abhängiger Biotoptypen eingemessen. Die Vegetation dieser Probestellen war im Jahr 2007 einmal, in den Folgejahren jeweils zweimal zu untersuchen, um den Frühjahrs- und Spätsommeraspekt zu erfassen. Ab dem Jahr 2017 entfallen die Vegetationsaufnahmen des Spätsommeraspekts, die Bestandsaufnahmen erfolgen bis auf weiteres jeweils im Mai.

Von den sechs Daueruntersuchungsflächen sind zwei (Nr. 4 und Nr. 5) wegen Änderungen der Bewirtschaftungsform nicht mehr für ein Vegetationsmonitoring nutzbar und wurden durch andere ersetzt.

Mit den Vegetationsaufnahmen vom Mai 2021 liegen gegenwärtig die Untersuchungsergebnisse von 24 Kartierdurchgängen vor. Im Vergleich zu den überwiegend negativen Entwicklungstendenzen der Jahre 2011 und 2012 konnte im Zeitraum von 2013 bis 2017 auf den meisten Vegetationsaufnahmeflächen die Regeneration und Neubesiedlung von / mit Nässezeigern beobachtet werden. In den Jahren 2018 bis 2020 nahmen auf der Mehrzahl der Daueruntersuchungsflächen negative Entwicklungstendenzen wieder zu. Die Ursachen hierfür liegen sehr wahrscheinlich in den Auswirkungen der Dürreperioden der Jahre 2018 und 2019 und in dem erneut sehr trockenen Frühjahr 2020. Im Mai 2021 konnte allgemein eine Erholung der Bestände von Nässezeigern der Bruchwald- und Nassgrünlandvegetation verzeichnet werden.

Erlenbruchwälder:

Auf der **Daueruntersuchungsfläche Nr. 1** ist der Rückgang charakteristischer Bruch- und Auwaldarten und die Neuansiedlung überwiegend licht- und nährstoffliebender Arten in der Krautschicht zu verzeichnen. Der Rückgang ist zum einen auf Holzentnahmen im Umfeld zurückzuführen, zum anderen weist er auf eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit hin, die wahrscheinlich durch eine beginnende Zersetzung der Niedermoortorfe in den Jahren starker Austrocknung begründet ist. Zusätzlich wirkte sich die extrem niederschlagsarmen Vegetationsperioden der Jahre 2018 bis 2020 mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit negativ auf die Vorkommen bruchwaldtypischer Arten aus. Im Mai 2021 wurde hier noch keine Erholung der Seggenbestände beobachtet, wobei die Ursachen hierfür in der starken Überstauung der Dauerfläche und einer witterungsbedingt zögerlich einsetzenden Vegetationsperiode zu sehen sind. Der ehemalige Bruchwald (Gesamtparzelle) ist inzwischen als Erlenwald entwässerter Standorte zu bezeichnen (AC42 (AC43 §)). Noch entspricht er aber auf Teilflächen (inkl. der Daueruntersuchungsfläche) den Schutzvoraussetzungen nach § 30 BNatSchG.

Im Bereich der **Daueruntersuchungsfläche Nr. 2** ist nur ein geringer Rückgang charakteristischer Bruch- und Auwaldarten zu beobachten. Zwar ist auch hier die Neuansiedlung nährstoffliebender Arten in der Krautschicht zu verzeichnen, sie führen aber nicht zur Verdrängung von Seggenbeständen und sonstigen bruchwaldtypischer Arten. Störzeigerarten entwässerter Bruch- und Auwälder konnten seit 2014 nicht mehr auf der Fläche nachgewiesen werden. Für die Fläche kann daher auch für das Jahr 2021 eine vollständige Regeneration ihrer Bruchwaldvegetation bestätigt werden. Die Fläche war am 19.05.21 fast vollständig überstaut und zeigte den höchsten Wasserstand seit Beginn des Monitorings. Ihre Vegetation entspricht den Schutzvoraussetzungen nach § 30 BNatSchG (AC43 §) und ist zudem dem prioritären FFH-LRT 91E0 zuzuordnen (AC43 §).

Auf der **Daueruntersuchungsfläche Nr. 6** ist seit Beginn des Monitorings der Rückgang charakteristischer Bruch- und Auwaldarten zu beobachten. Zwischenzeitlich erholten sich die Seggenbestände, sie waren in den Jahren 2018 und 2019 vermutlich aufgrund des zu trockenen Standortes aber nicht fertil. Seit Mai 2020 wurde ein weiterer Rückgang der Seggenarten festgestellt. *Rubus*-Gebüsche überformten die Reste der Bruchwaldvegetation auch im Jahr 2021 fast vollständig. Weitere Arten entwässerter Feuchtwälder und sonstige Störzeiger kommen mit anhaltend hohen Deckungsgraden vor. Aufgrund hoher Vegetationsanteile von Arten der entwässerten Erlenwälder entspricht die Fläche gegenwärtig nicht mehr den Schutzvoraussetzungen nach § 30 BNatSchG (AC42 (AC43)).

Im Bereich der **Daueruntersuchungsfläche Nr. 8** wird die Ufervegetation eines Bruchwaldgrabens beobachtet. Im Vergleich zum Monitoring-Beginn (2012) konnte sich die gefährdete Wasserfeder-Gesellschaft bis zum Mai 2018 deutlich ausbreiten. Im Jahr 2019 wurde ein vollständiges Erlöschen des Wasserfeder-Vorkommens im Bereich der Daueruntersuchungsfläche verzeichnet. Sehr wahrscheinlich liegen die Ursachen hierfür in einem vollständigen Austrocknen des Grabens in der Dürreperiode des Sommers 2018. Im Übrigen blieb die Vegetationszusammensetzung weitgehend konstant. Eine Regeneration der Wasserfeder-Gesellschaft in Jahren mit durchschnittlichem Witterungsverlauf wird auch aufgrund erhaltener Restvorkommen der Wasserfeder außerhalb der Dauerfläche als nicht unwahrscheinlich angesehen. Für das Jahr 2021 wurde eine gute Regeneration der Ufervegetation des im Mai stark Wasser führenden Grabenabschnittes festgestellt.

Nassgrünland:

Im Bereich der **Daueruntersuchungsfläche Nr. 3** war im Jahr 2017 eine Nutzungsaufgabe mit Entfernung der Weidezäune und eine randliche Herbizidbehandlung zu verzeichnen. In den Jahren

2018 bis 2021 wurden weitere Randstreifen der ehemaligen Grünlandfläche gepflügt und der angrenzenden Ackerfläche zugeschlagen. Die Vorkommen von Nassgrünlandarten erloschen im Monitoring-Zeitraum weitgehend, so dass die Gesamtparzelle vorübergehend als Fettweide (EB) codiert wurde und ab 2017 als Grünlandbrache (EE1) eingestuft ist. Ca. 50 Prozent des verbliebenen, ehemaligen Grünlandes werden inzwischen von Brennesselgesellschaften bewachsen. Die Wieder- bzw. Neuansiedlung von einigen feuchtigkeitsliebenden Arten am Waldrand weisen seit dem Jahr 2018 auf einen partiellen leicht angestiegenen Feuchtigkeitsgrad hin. Bis zum Mai 2021 waren diese Feuchtezeiger teilweise auf die nun eine halbruderale Vegetation feuchter Standorte zeigende Dauerfläche vorgedrungen.

Für den Gesamtzeitraum des Monitorings (2007 - 2021) ist ein deutlich negativer Entwicklungstrend zu verzeichnen, der durch zeitweilige Austrocknungstendenzen und eine massive Ausbreitung von Störzeigern infolge der Nutzungseinstellung bedingt ist.

Die **Daueruntersuchungsfläche Nr. 7** wird u. a. aufgrund der Vorkommen der wertgebenden und streng geschützten Art Kriechender Sellerie (*Apium repens*, RL1) durch Schafbeweidung gepflegt. Der Kriechende Sellerie zeigte bis zum Jahr 2017 stabile Vorkommen auf dem Niveau der Vorjahre. Im Mai 2018 und 2019 konnte die Art jedoch nur noch mit geringen Deckungsgraden in einer insgesamt deutlich hochwüchsigeren Vegetation festgestellt werden. Im Mai 2020 waren die Vegetationsanteile der Art wieder leicht angestiegen. Die Grasnarbe wurde durch eine Intensivierung der Schafbeweidung wieder niedrigwüchsiger gehalten, um die konkurrenzschwache und wertgebende Art zu fördern. Im Umfeld der Untersuchungsfläche erfolgte eine selektive Pflagemahd. Diese positive Entwicklung setzte sich für das Jahr 2021 bei gewünschter sehr starker Beweidung fort. Aufgrund der witterungsbedingt zögerlichen Vegetationsentwicklung zeigte *Apium repens* am 19.05.21 erst wenig Blattmasse, so dass diese Entwicklung nicht anhand des Deckungsgrades der Art abzulesen ist. Die Vegetationsanteile mehrerer Nassgrünlandarten sind jedoch seit 2018 rückläufig. Die Bestände von mesophilen Grünlandarten blieben im Vergleich zu den Vorjahren weitgehend konstant. Störzeiger wuchsen nur in sehr geringer Anzahl auf der Daueruntersuchungsfläche, jedoch breitete sich die Acker-Kratzdistel auf einigen Wuchsorten im Umfeld der Untersuchungsfläche bis zum Mai 2020 deutlich aus. Diese Ausbreitungstendenzen wurden 2021 durch die starken Schafbeweidung und selektive Pflagemahd im Vorjahr gestoppt. Örtlich sind deutliche Aushagerungstendenzen auf der Grünlandparzelle festzustellen, die sich positiv auf die Vorkommen des konkurrenzschwachen Kriechenden Selleries (*Apium repens* RL1) auswirken dürften. Insgesamt werden Erhaltungszustand und Entwicklungstrend der Nassgrünlandvegetation im Bereich der Untersuchungsfläche Nr. 7 für den Zeitraum von 2009 bis 2021 trotz vorübergehend negativer Entwicklungstendenzen in den Jahren 2018 und 2019 als gut beurteilt (EC1 (§)). Die Fläche erfüllt noch die Schutzvoraussetzungen nach § 30 BNatSchG.

3.2 Entwicklung der Grundwasser abhängigen Biotope

Die erstmals im Jahr 2002 erfolgte Biototypenerfassung des gesamten Untersuchungsraumes wurde im Zeitraum von 2007 bis 2016 jährlich aktualisiert. Seit 2017 wird nur noch die Biotopausprägung derjenigen Flächen kartiert, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplans im Jahr 2005 als Grundwasser abhängige Biotope erfasst wurden. Die Ergebnisse der Kartierung vom Mai 2021 sind in Karte 5 dargestellt.

Nachfolgend werden diejenigen Flächen beschrieben, bei denen gegenüber dem Vorjahr relevante Veränderungen festgestellt wurden, die sich auf den Biotopwert auswirken. 2021 ergeben sich gegenüber dem Vorjahr nur wenige Veränderungen im Biototypenbestand. Sie sind in erster Linie

durch Sukzession von Waldflächen und durch eine Nutzungsänderung landwirtschaftlicher Nutzflächen bedingt.

Auf Grundlage des Ausgangszustands der 2005 Grundwasser abhängig eingestuftem Biotope und der prognostizierten Kompensationserfordernisse wird der aktuelle Biotoptypenbestand bewertet und die Ursache der eingetretenen Veränderungen im Hinblick auf die Kompensationsnotwendigkeit erfasst (s. Tab. 9). Ergänzend dazu verdeutlicht eine chronologische Auflistung sämtlicher Änderungen die Landschaftsentwicklung im Wirkungsbereich der Grundwasserentnahme Hörsteloe (s. Tab. 19 im Anhang 4).

3.2.1 Erlenbruchwälder

Auf den Erlenbruchwaldflächen kam es in den Jahren 2011 und 2012 zur Ausbreitung von Trockenheitszeigern und zu einem starken Abtrocknen. In diesem Zeitraum sanken die Vegetationsanteile der für Erlenbruchwälder typischen wertgebenden Arten und es gab eine Einwanderung von Trockenheits- und Nährstoffzeigern. Mit einer Reduzierung der Fördermengen wurden in 2013 positive Trends festgestellt, die sich bis 2017 fortsetzten. Infolge der geringen Niederschlagsmengen in den Frühjahren 2018, 2019 und 2020 wurden erneut rückläufige Deckungsgrade der typischen Seggen und Hochstaudenarten der Sumpflvegetation festgestellt. 2021 erfolgte aufgrund der feuchteren Witterung teilweise eine leichte Erholung.

Eine kleine Schlagflur (bisläng AT) am westlichen Rand des Erlenbruchwalds (**Fläche 2c**) wurde aufgrund der mittlerweile einsetzenden Gehölzsukzession 2021 als Vorwaldfläche (AV2) eingestuft. Der Biotopwert der Fläche verbessert sich dadurch um 1 Punkt.

Von ursprünglich 64.729 m² schutzwürdigen Erlenbruchwaldflächen (AC43 § und AC42 (§) / Flächen 02, 04, 05, 12, 13, 23, 29, 32, 35, 39, 40) entsprechen noch bzw. wieder 39.823 m² den Schutzkriterien des §30 BNatSchG. Dieser Wert hat sich gegenüber der Bewertung von 2019/2020 nicht geändert.

3.2.2 Feuchtgrünland

Der meiste Grünlandumbruch hat bis 2011 stattgefunden. Die umgebrochenen Flächen werden zumeist sehr intensiv bewirtschaftet, regelmäßig mit neuen Feldgrasansaat versehen und vorwiegend zur Silagemahd genutzt. Sie sind floristisch verarmt.

Auf der **Fläche 01** mit der Daueruntersuchungsfläche Nr. 3 konnte seit 2015 eine massive Ausbreitung von Störzeigerarten wie der Gewöhnlichen Brennessel und dem Stumpfblättrigen Ampfer beobachtet werden. Die Deckungsgrade der wenigen verbliebenen Feuchtgrünlandpflanzen sanken bis 2016 so weit, dass die Vegetation der Feuchtgrünlandfläche (EC1) als Fettweide (EB) eingestuft wurde. Im Jahr 2017 wurde die Bewirtschaftung der Fläche aufgegeben und zeigte fortan Grünlandbrachestadien (EE1). Seit 2018 setzten sich diese Ruderalisierungstendenzen fort, sodass die Fläche um den Nebencode HP5 (Brennesselherde) ergänzt und um einen Wertpunkt abgewertet wurde. Lediglich im stärker vernässten Randbereich im Übergang zum Erlenbruchwald sind noch Nässe- und Feuchtezeiger zu finden. Die Ursachen für den negativen Entwicklungstrend der Fläche liegen zum einen in der Nutzungsaufgabe und in Nährstoffeinträgen durch die angrenzende Ackerfläche, zum anderen wurde wiederholt ein Streifen am Rand der Grünlandbrache umgebrochen und dem Acker zugeschlagen (HA0). Der Biotopwert der Fläche verschlechtert sich dadurch um 2 Punkte.

Eine ehemalige Feuchtweide, die am südlichen Rand des außerhalb des Absenkungsbereichs liegt (**Fläche 24**), wurde bereits vor 2007 zur Feldgrasansaat genutzt (HA1). In mehrjährigen Abständen wird die Fläche umgebrochen und neu eingesät. In den Jahren mit Umbruch wird die Fläche als Acker codiert (HA0), sodass sich der Biotopwert der Fläche um 2 Punkte verschlechtert.

Auf der **Fläche 30**, eine ehemals beweidete Dauergrünlandparzelle (EB (EC2-)), die ebenfalls außerhalb des Absenkungsbereichs liegt, ist seit 2011 eine Intensivierung der Nutzung zu erkennen. 2019 fand durch die Nutzung als Mähwiese mit Nachbeweidung eine kurzfristige Verbesserung der ökologischen Wertigkeit statt. 2020 wurde die Zunahme von Arten der Fettweide festgestellt, die zu der Codierung als Fettweide mit Feuchtweide im Nebencode führt (EB (EC1-)).

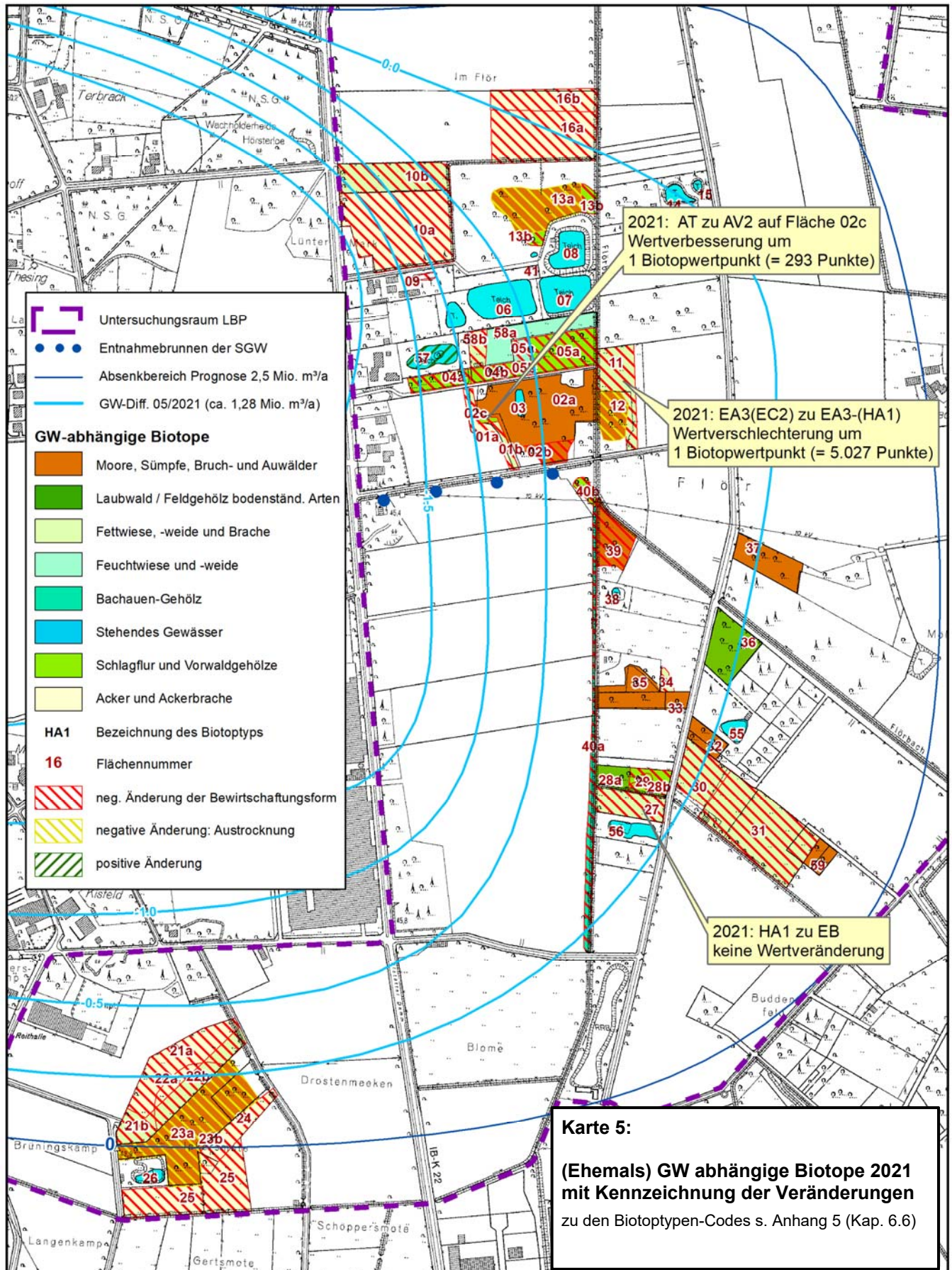
Aktuelle Änderungen

Auf der **Fläche 11** ergab sich 2021 eine Wertverschlechterung um 1 Punkt. Hier erfolgte eine weitere Nutzungsintensivierung auf der Grünlandfläche (EA3(EC2) zu EA3-(HA1)). Feuchtgrünlandfragmente sind 2021 nicht mehr festgestellt worden.

Weiterhin ergab sich 2021 eine Nutzungsänderung auf der **Fläche 27**. Die Ackerfläche (bislang HA1) wurde neu eingesät (EB). Der Biotopwert der Fläche ändert sich dadurch nicht.

Für 2021 gilt unverändert gegenüber dem Vorjahr, dass von den ehemals neun Feuchtwiesen und -weiden (Flächen 01, 11, 16, 22, 24, 27, 30, 34, 58 / insgesamt 46.536 m²) nur noch eine Feuchtwiese mit 5.075 m² Flächengröße vorhanden ist (Fläche 58a). Für den weitaus größten Teil der Verluste sind Umbrüche zu Acker oder Nutzungsänderungen die allein ausschlaggebenden Faktoren.

Drei Fettweiden mit vereinzelt Feuchtezeigern (EB (EC1) / Flächen 10, 21 und 31) mit einer Größe von 49.937 m² sind ca. zur Hälfte in Acker umgebrochen worden (24.277 m² HA0) oder zu artenarmen Intensiv-Wiesen entwickelt worden (EA3-). Nur noch ca. ein Drittel der Fläche (14.840 m² / Fläche 31) wird als Fettweide genutzt. Auch diese Werte haben sich gegenüber der Bewertung von 2020 nicht geändert.



3.3 Ursachen der Veränderungen / Kompensationserfordernisse

Die zumeist negativen Veränderungen im Bereich der ehemals Grundwasser abhängigen Biotope sind größtenteils auf externe Ursachen zurückzuführen. Eine detaillierte Einzelflächen-Beurteilung der Gründe für die negativen Veränderungen ist bereits im Monitoring-Bericht 2012 für einen Großteil der Feuchtgrünlandflächen erfolgt. Ergänzend ist parallel zum Monitoring-Bericht 2015 eine Aktualisierung dieser Beurteilung vorgenommen worden, vervollständigt durch Aussagen zu den negativ veränderten Bruchwaldflächen. Für detaillierte Aussagen zu Einzelflächen wird darauf verwiesen.

Bruchwälder: Die im Bereich der Bruchwälder registrierten Veränderungen (braune Kennzeichnungen in Tab. 9) gehen bis auf zwei Ausnahmen (Teilflächen 23a und 13a) auf Ursachen wie Windbruch, Abholzungen oder auf den Stock setzen (Fläche 40a) zurück. Mit der Fläche 23a ist im Jahr 2014 erstmals eine ehemals naturnahe Erlenbruchwaldfläche von einer negativen Veränderung des Biotoptyps betroffen gewesen, die auf Austrocknung zurückzuführen ist. Die Fläche lag und liegt allerdings in allen Jahren fast vollständig außerhalb der jeweiligen Grundwasserabsenkungsbereiche (s. Karte 5). Allerdings liegt der Erlenbruchwald in direkter räumlicher Nachbarschaft zu ehemaligen Feuchtgrünlandflächen, auf denen ab 2010 starke Nutzungsänderungen vorgenommen wurden. Im Jahr 2017 musste auch für den nicht abgeholzten Bereich der nördlichen Erlenbruchwaldfläche 13a der Status geändert werden. Infolge auch hier erfolgter allmählicher Austrocknung ist die Fläche nur noch als AC42(AC43) kartiert. Da die Fläche über den gesamten Beobachtungszeitraum innerhalb des Grundwasser-Absenkbereichs lag, kann eine Beeinflussung durch die GW-Entnahme trotz der geringen Absenkbeträge von nur 0,1 bis 0,3 m nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Auch für die Fläche 12 musste (wegen randlicher Austrocknung) der Status in 2018 auf AC42(AC43) zurückgestuft werden. Bei einer der geringsten GW-Entnahmemengen seit Beginn des Monitorings 2019 war in Verbindung mit dem wiederholt trockenen Frühjahr fraglich, ob geringere Deckungsgrade typischer Hochstauden und Nässezeiger bei den Bruchwaldflächen 02a, 13a und 23a eine förderbedingte Ursache haben oder die Änderung auf die großräumige Dürre der letzten drei Jahre zurückzuführen war.

Durch die Sukzession einer vormals abgeholzten Fläche (Fläche 2c) gibt es 2021 kleinflächig positive Entwicklungstendenzen im Bereich der Bruchwälder zu verzeichnen.

Insofern sind von den bis 2021 eingetretenen Biotopwertverlusten der Bruchwaldflächen in Höhe von mehr als 87.000 Punkten nur 5.030 Punkte auf einen (indirekten) Einfluss der Grundwasserentnahme zurückzuführen. Kompensationszahlungen wurden geleistet für gut 110.000 Biotopwertpunkte (siehe Tabelle 6 letzte Spalte).

Feuchtgrünlandflächen: Auf fast allen ehemaligen Feuchtgrünlandflächen haben durch Umbrüche und Intensivierungen starke Veränderungen der Bewirtschaftungsform (grüne Kennzeichnung in Tab. 9) mit teils erheblichen Verschlechterungen des Biotopwerts stattgefunden. Mit dem Ausgangsbiotoptyp ist 2021 nur noch eine größere Fläche (Nr. 58a) vorhanden. Sie liegt nur 150 Meter nördlich der Entnahmebrunnen. Nur für drei (Teil-)Flächen ist ein indirekter Einfluss der Grundwasser-Entnahme auf die erfolgte Veränderung der Nutzungsform nicht gänzlich auszuschließen: Flächen 01, 10 und 58b. Hierfür wäre zum jetzigen Zeitpunkt allerdings nur ein Kompensationsumfang in Höhe von 16.796 Biotopwertpunkten notwendig gewesen statt der für Feuchtgrünland-Flächen erbrachten 129.094.

Gewässer: Zwei zusammengehörige Kleingewässer (blaue Kennzeichnung in Tab. 6) mit einer Fläche von 348 m² und einem Wert von 696 Punkten sind durch Verfüllung verloren gegangen. Für das Kleingewässer mit der Nummer 57 ist seit 2017 trotz der Nähe zu den Entnahmebrunnen eine positive Entwicklung hin zu einem bedingt naturnahen Zustand festgestellt worden, was eine Bilanz

von fast 8.000 Biotopwertpunkten plus ergibt. Einflüsse der Grundwasserentnahme sind nicht gegeben.

Somit sind für alle bisher erfolgten Standortänderungen in erster Linie externe Ursachen maßgebend gewesen. Nur in wenigen Fällen ist ein möglicher Einfluss der Grundwasserentnahme auf die Veränderungen nicht auszuschließen.

Auch im 15. Jahr nach der Erlaubniserteilung bleibt festzuhalten, dass die sukzessiven Verschlechterungen bis 2010, die in 2011 eingetretenen leichten Punktwert-Verbesserungen sowie die Veränderungen 2012 bis 2020 der (ehemals) grundwasserabhängigen Biotope mit drei Ausnahmen **auf Ursachen wie Sturmschäden, Abholzungen, Gewässerverfüllungen, Grünlandumbruch oder Nutzungsintensivierungen zurückzuführen** sind. Bei den durch Änderung der Bewirtschaftungsform von Grünlandflächen hervorgerufenen Wertverschlechterungen kann ein möglicher förderungsbedingter Einfluss in Einzelfällen, wie z. B. bei der Fläche 01, nicht ganz ausgeschlossen werden (s. Einzelflächen-Steckbriefe im Monitoring-Bericht 2012 und vgl. KIESLICH 2016). Gleiches gilt für die durch Austrocknung bedingte Veränderung der nördlichen Erlenbruchwaldfläche.

Tab. 6: Veränderungen im Biotoptypenbestand von 2005 bis 2021 mit Ursachen und förderbedingten Kompensationserfordernissen

Nr. in Karte	Zustand 2005		Prognose 2005		Aktueller Zustand (2021)				Verlustgrund	Einfluss Förderung	Komp.-Notwendigkeit
	Biotoptyp	Biotopwert	prognost. Biotoptyp	prognost. Wertverlust	aktueller Biotoptyp	Biotopwert	betr. Fläche [m²]	realer Wertverlust			
01a	EC1 (§)	6	EB*	4.352	HA0	2	1.241	4.964	Umbruch	50 %	2.482
01b	EC1 (§)	6	EB*	4.352	EE1(HP5)	4	935	1.870	Bewirtschaftungsformänd.	50 %	935
02a	AC43 §	10	AC42	27.048	AC43 §	10	13.524	0	Sturmschaden/Abholzung	nein	0
02b		10		3.608	AC42	8	1.804	3.608			
02c		10		586	AV2	6	293	1.172			
03	FD3 §	8	x	-	FD3 §	8	473	0			
04a	AC42 (§)	8	AC42	0	AV2	6	2.097	4.194	Abholzung	nein	0
04b		8		0	AV2	6	1.506	3.012			
05a	AC43 §	10	AC42	11.050	AV2	6	5.528	22.112	Abholzung	nein	0
05b		10		460	AV2	6	230	920			
05c		10		2.284	EC1 §	6	1.142	4.568			
06	FD2	6	FD2	0	FD2	6	4.751	0			
07	FD2	6	FD2	0	FD2	6	3.690	0			
08	FD2	6	FD2	0	FD2	6	2.337	0			
09	FD1	4	x	-	HK4	2	348	696	Gewässerverfüllung	nein	0
10a	EB (EC2)1	5	EB*	16.923	HA0	2	16.923	50.769	Umbruch	50 %	8.462
10b		5		7.039	EA3	4	7.039	7.039	Intensivierung	50 %	3.520
11	EC1 (§)	6	EB*	10.046	EA3-(HA1)	4	5.027	10.054	Intensivierung	nein	0
12	AC43 §	10	AC42	5.928	AC43 §(AC42)	9	2.964	2.964	Austrocknung	nein	0
13a	AC43 §	10	AC42	13.924	AC42(AC43 §)	9	6.962	6.962	Austrocknung	50 %	3.481
13b		10		3.098	AV2	6	1.549	6.196			
14	FD2	6	x	-	FD2	6	783	0			
15	FD2	6	x	-	FD2	6	185	0			
16a	EC2	6	EA3*	24.128	HA0	2	12.064	48.256	Umbruch / Tiefpflügen	nein	0
16b		6		10.196	HA0	2	5.097	20.388			
21a	EB (EC2)1	5	EB*	11.060	HA0	2	7.354	22.062	Umbruch	nein	0
21b		5			EA3-	4	3.751	3.751	Umbruch	nein	0
22a	EC3 (§)	8	EC2*(EC3)	4.307	HA0	2	1.251	7.506	Umbruch	nein	0
22b		8			EA3-	4	3.072	12.288	Umbruch	nein	0
23a	AC43 §	10	AC42 (AC43) ²	10.310	AC42(AC43 §)	9	9.936	9.936	Austrocknung	nein	0
23b		10			AC42	8	423	846			
24	EC2	6	EC2	0	HA0	2	2.647	10.588	Umbruch	nein	0
27	EC2	6	EA3*	7.934	EB	4	3.967	7.934	Intensivierung	nein	0
28a	AA23	8	AA22	1.676	AA23	8	1.676	0			
28b		8		1.519	AV2	6	1.519	3.038	Abholzung	nein	0
29	AC43 §	10	AC42	1.500	AV2	6	750	3.000	Abholzung	nein	0
30	EC2	6	EA3*(EC2)	4.245	EB(EC1-)	5	4.245	4.245	Intensivierung	nein	0
31	EB (EC2)1	5	EB*	14.870	EB	4	14.870	14.870	Intensivierung	nein	0
32	AC43 §	10	AC42	3.790	AC43 §	10	1.895	0			
33	AC42	8	AC42	0	AC42	8	909	0			
34	EC1 (§)	6	EB*	1.036	EB(EC1-)(§)	5	518	518	teilw. Lagerplatz		
35	AC43 §	10	AC42	9.048	AC43 §	10	4.524	0			
36	AA33	10	AA32	5.271	AA33	10	5.271	0			
37	AC42	8	AC42	0	AC42	8	4.329	0			
38	FD1	4	x	-	FD1	4	177	0			
39	AC42 (§)	8	AC42	0	AC42(AV2/BB1)(§)	7	3.858	3.858	Holzinschlag	nein	0
40a	AC43 §	10	AC42	9.828	BE32	8	4.914	9.828	Abholzung	nein	0
40b		10		1.624	AV2(BB1)	6	812	3.248			
41	FD3	8	x	-	FD3	8	52	0	Sturmschaden/Abholzung	nein	0
55	FD1	4	x	-	FD1	4	937	0			
56	FD1	4	x	-	FD1	4	418	0			
57	FD1	4	x	-	FD3 (§)	8	1.970	-7.880	naturnahe Entwicklung		
58a	EC1 (§)	6	EB*	10.164	EC1 (§)	6	5.075	0			
58b		6		2.794	EB	4	1.397	2.794	Intensivierung	50 %	1.397
59	AC42	8	AC42	0	AC42	8	1.397	0			
Summe				245.998				312.174			21.826

Erläuterungen zur Tabelle, Spalten Zustand 2005 bzw. Prognose 2005:

¹ Bei Fettweiden mit Übergängen zum Feuchtgrünland wird ein Mittelwert von 5 angesetzt

² Bei Übergängen von naturnahen Erlenbrüchen zu degenerierten Gesellschaften wird der Mittelwert 9 angesetzt
Biotopwert = aktueller Gesamtwert Biotoptyp nach ARGE (1994) in 10-stufiger Skala (bei Vorkommen zweier Biotoptypen bzw. Altersklassen auf einer Parzelle ist ein Mittelwert angegeben)

x = keine Prognose möglich

* = bei unveränderter Bewirtschaftungsform

§ = nach § 30 BNatSchG geschützter Biotop (nach LÖBF-Darstellung)

Zu den Biotoptypen-Codes s. Anhang 5 (Kap. 6.6)

4 Ökologisches Monitoring im Bereich der Kompensationsflächen

Die Umsetzung der Kompensationsverpflichtungen für die Förderstufe 1 (1,5 Mio. m³/a) und vorgezogen für die Förderstufe 2 (2,5 Mio. m³/a) ist fristgerecht durch die *Stiftung Kulturlandschaft Kreis Borken* erfolgt; die Umsetzung wurde im Monitoring-Bericht 2008 dokumentiert.

Statt der im Erlaubnisbescheid vorgesehenen Bestandsaufnahme auf Daueruntersuchungsflächen wurde seit 2009 entsprechend der Festlegung auf dem Fachgespräch zum Monitoring-Bericht 2008 eine jährliche Biotoptypenkartierung durchgeführt, um eine Beurteilungsgrundlage für die mögliche Entwicklung von nach § 30 BNatSchG schutzwürdigen Biotopen zu erhalten.

Entsprechend dem am 08.03.2017 gefassten Beschluss auf dem bei der SGW stattgefundenen Fachgespräch reduziert sich das ökologische Monitoring der Kompensationsflächen im Bereich der Dinkelaue ab dem Berichtsjahr 2017 auf eine Überprüfung der Entstehung von § 30-Biotopen alle zwei Jahre. Nachdem die letzte Überprüfung im Jahr 2020 stattgefunden hat, ist die nächste im Jahr 2022 vorgesehen. Folglich wurde 2021 keine Biotoptypenkartierung auf den Kompensationsflächen durchgeführt. Es werden daher im diesjährigen Monitoring-Bericht keine weiteren Angaben zu den Kompensationsflächen gemacht.

5 Literatur / Schriften

- AQUANTA (2003): Erläuterungsbericht zum Erlaubnis Antrag nach § 7 WHG der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH zur Grundwasserentnahme in den Wassergewinnungsgebieten Dömern und Hörsteloe. - Bericht vom Februar 2003.
- ARGE EINGRIFF-AUSGLEICH NRW (1994): Entwicklung eines einheitlichen Bewertungsrahmens für straßenbedingte Eingriffe in Natur und Landschaft und deren Kompensation. Landesregierung NRW; Düsseldorf
- BEZ.-REG. ARNSBERG, ABT. 8 (2006): Wasserrechtliche Erlaubnis zur Grundwasserförderung aus den WGA Dömern und Hörsteloe der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen; Dortmund, 01.09.2006.
- BFN (1994): FFH-Richtlinie, Anhänge I, II, IV und V, Auszug für die Bundesrepublik Deutschland, Definitionsvorschläge und Ergänzungen, 3. Fassung, Stand Februar 1994.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., 865 S., Wien.
- GRÜNPLAN (2006a): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Grundwasserentnahme in den Wassergewinnungsgebieten 'Dömern' und 'Hörsteloe' der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH. Dortmund, 17.02.2006.
- GRÜNPLAN (2006b): Daten für die Kompensationshandhabung im Rahmen einer gestaffelten wasserrechtlichen Erlaubnis im Bereich der WGA Hörsteloe; zusammengestellt im Rahmen des Projekts "Grundwasserförderung aus den WGA 'Dömern' und 'Hörsteloe' der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH. Dortmund, 28.04.2006.
- FOERSTER, E. (1983): Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. – Schriftenr. LÖLF 8, Münster.
- KIESLICH, W. (2016): Grundwasserentnahme in der WGA Hörsteloe der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH; Nachbilanzierung 2015 der Kompensationserfordernisse, Ahaus, Februar 2016.
- LANUV (2008): Kartieranleitung für Biotoptypen in NRW, Recklinghausen.
- LANUV (Hrsg.) (2010): RAABE ET AL.: Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen (4. Fassung, Stand Dezember 2010), 80 S., Recklinghausen.
- LÖBF (2001): Kartieranleitung für gesetzlich geschützte Biotope in NRW, 61 S., Recklinghausen
- LÖBF (2005): Biotopkartierung Nordrhein-Westfalen, Methodik und Arbeitsanleitung, gekürzte Fassung
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. 1990; Ulmer Stuttgart.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands 427 S., Ulmer Stuttgart.
- ROTHMALER, W. (1991): Exkursionsflora von Deutschland Bd. 3 Atlas der Gefäßpflanzen. 8. Aufl. 1991, Verl. Volk und Wissen, Berlin. 750 S.

6 Anhang

6.1 Anhang 1: Datengrundlage des Differenzenplans

Tab. 7: WGA Hörsteloe: Datengrundlage Differenzenplan Mai 2002 zu Mai 2021 (Förderung von 1.248.000 m³/a*) *berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021

Messstelle	GW-Stand 02.05.2002 (mNN)	GW-Stand 03.05.2021 (mNN)	Differenz (m)	Klimakorr. Differenz (m)
307	49,06	48,98	-0,08	0,25
308	43,35	43,09	-0,26	0,07
309	41,61	41,59	-0,02	0,31
328	41,81	41,77	-0,04	0,29
400/400_1	41,94	41,09	-0,85	-0,52
401	41,88	41,58	-0,30	0,03
402	45,59	42,86	-2,73	-2,40
403	43,94	41,96	-1,98	-1,65
404	44,85	42,52	-2,33	-2,00
405	42,65	42,41	-0,24	0,09
406	43,87	43,56	-0,31	0,02
407	43,42	42,84	-0,58	-0,25
408_T	42,13	41,79	-0,34	-0,01
409	44,96	44,75	-0,21	0,12
410	40,58	40,65	0,07	0,40
411	41,45	41,33	-0,12	0,21
412	40,67	40,58	-0,09	0,24
413	46,50	45,66	-0,84	-0,51
414	47,87	47,50	-0,37	-0,04
415_T	41,83	41,50	-0,33	0,00
416	49,74	48,23	-1,51	-1,18
417	49,86	49,42	-0,44	-0,11
418	46,74	44,75	-1,99	-1,66
420	48,40	46,05	-2,35	-2,02
421	47,24	44,98	-2,26	-1,93
422	46,72	43,60	-3,12	-2,79
423	48,36	45,40	-2,96	-2,63
424	46,29	43,16	-3,13	-2,80
425	44,74	42,15	-2,59	-2,26
426_T	44,62	42,12	-2,50	-2,17
427	45,37	42,67	-2,70	-2,37
428	45,51	43,15	-2,36	-2,03
429	45,27	44,96	-0,31	0,02
430	43,01	41,96	-1,05	-0,72
431_T	43,94	41,95	-1,99	-1,66
432	43,84	41,96	-1,88	-1,55
433_T	42,38	40,61	-1,77	-1,44
434	42,01	41,11	-0,90	-0,57
435	41,02	40,95	-0,07	0,26
440	40,92	40,79	-0,13	0,20
441	41,24	40,92	-0,32	0,01
442	41,59	41,13	-0,46	-0,13
443_T	43,66	41,90	-1,76	-1,43
444	41,85	41,10	-0,75	-0,42
445	41,86	41,31	-0,55	-0,22
446	41,86	41,46	-0,40	-0,07
450	42,68	42,65	-0,03	0,30
451	42,58	trocken		
452	42,60	42,33	-0,27	0,06
453	41,92	41,62	-0,30	0,03
454	40,87	40,83	-0,04	0,29

Tab. 8: **WGA Dömern: Datengrundlage Differenzenplan Mai 1971 zu Mai 2021 (Förderung von 5.691.000 m³/a*)** *berechnet aus Förderung von Februar bis April 2021

Messtelle	GW-Stand 01.05.1971 (mNN)	GW-Stand 03.05.2021 (mNN)	Differenz (m)	Klimakorr. Differenz (m)
1	39,51	36,05	-3,46	-3,24
2	39,15	35,91	-3,24	-3,02
3	40,20	35,26	-4,94	-4,72
5	40,95	34,28	-6,67	-6,45
6	41,07	34,65	-6,42	-6,20
7	40,46	34,35	-6,11	-5,89
8	41,39	34,82	-6,57	-6,35
10	41,01	34,30	-6,71	-6,49
11	40,82	34,02	-6,80	-6,58
101_1	40,59	36,61	-3,98	-3,76
102	40,94	35,97	-4,97	-4,75
103	40,74	35,06	-5,68	-5,46
104	41,00	34,89	-6,11	-5,89
105	40,99	35,24	-5,75	-5,53
107	41,45	36,49	-4,96	-4,74
108	41,64	36,96	-4,68	-4,46
109	41,26	34,80	-6,46	-6,24
111	39,58	35,87	-3,71	-3,49
112	39,81	36,49	-3,32	-3,10
201	40,58	39,27	-1,31	-1,09
202	41,03	39,07	-1,96	-1,74
203	41,97	38,22	-3,75	-3,53
204	41,68	36,85	-4,83	-4,61
207	41,43	36,94	-4,49	-4,27
209	41,92	37,88	-4,04	-3,82
210_1	40,02	36,32	-3,70	-3,48
211	38,84	37,60	-1,24	-1,02
301	36,91	36,12	-0,79	-0,57
303_1	42,21	42,08	-0,13	0,09
304	45,44	45,45	0,01	0,23
305	48,65	48,61	-0,04	0,18
306	46,29	44,36	-1,93	-1,71
307	48,66	48,98	0,32	0,54
308	43,38	43,09	-0,29	-0,07
309	41,79	41,59	-0,20	0,02
310_1	42,49	41,19	-1,30	-1,08
311_1	44,50	44,11	-0,39	-0,17
312	45,06	44,42	-0,64	-0,42
313	47,02	46,09	-0,93	-0,71
314	49,31	48,98	-0,33	-0,11
316	48,71	48,60	-0,11	0,11
319	40,72	40,55	-0,17	0,05

6.2 Anhang 2: Koordinaten der Daueruntersuchungsflächen

Tab. 9: Koordinaten der Daueruntersuchungsflächen Hörsteloe

Aufnahmefläche	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4
Nr. 1	R 2562955,1	R 2562951,2	R 2562955,1	R 2562957,3
	H 5773822,0	H 5773827,5	H 5773830,8	H 5773826,8
Nr. 2	R 2562976,0	R 2562973,5	R 2562979,2	R 2562983,2
	H 5773502,1	H 5773512,3	H 5773512,7	H 5773504,3
Nr. 3	R 2562907,5	R 2562905,9	R 2562909,7	R 2562911,2
	H 5773477,7	H 5773481,5	H 5773487,7	H 5773479,1
Nr. 4	R 2563122,4	R 2563117,4	R 2563117,2	R 2563122,2
	H 5772935,0	H 5772935,3	H 5772940,3	H 5772940,1
Nr. 5	R 2562474,1	R 2562471,9	R 2562477,2	R 2562479,4
	H 5772489,3	H 5772491,5	H 5772496,2	H 5772494,0
Nr. 6	R 2562522,7	R 2562519,8	R 2562528,5	R 2562531,4
	H 5772461,0	H 5772463,4	H 5772468,6	H 5772466,2
Nr. 7	R 2562953,7	R 2562952,8	R 2562958,1	R 2562958,7
	H 5773649,2	H 5773654,1	H 5773655,0	H 5773650,0
Nr. 8	R 2562919,4	R 2562918,5	R 2562923,5	R 2562926,2
	H 5773505,3	H 5773509,9	H 5773512,4	H 5773507,0

6.3 Anhang 3: Vegetationstabellen der Daueruntersuchungsflächen

Tab. 10: Vegetationstabelle Fläche 1 - Winkelseggenreicher Erlenbruchwald auf Auenstandort (*Carici-elongatae-Alnetum glutinosae*, KOCH 1926)

Nr. in Karte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Entw. trend
Aufnahme-Datum:	02.05.07	06.05.08	29.08.08	07.05.09	19.08.09	12.05.10	13.08.10	05.05.11	08.08.11	10.05.12	10.08.12	13.05.13	15.08.13	11.05.14	18.08.14	13.05.15	14.08.15	10.05.16	15.08.16	18.05.17	16.05.18	13.05.19	10.05.20	19.05.21			
Größe in m ² :	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	=	
Gesamtdeckungsgrad %:	80	80	80	85	90	80	90	80	90	80	90	80	90	80	80	80	80	80	90	90	80	80	70	70	70	a	
Deckungsgrad B 1:	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	80	70	80	70	80	70	80	80	70	70	60	60	60	a	
Deckungsgrad B 2:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-	a	
Deckungsgrad St:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	=	
Deckungsgrad Ks:	50	40	50	60	70	60	70	50	60	60	70	70	80	40	50	40	70	50	70	60	70	70	60	50	50	=	
Deckungsgrad Moose:	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	=	
Ges.-Artenzahl:	16	18	19	27	33	27	33	29	33	33	34	32	33	29	28	29	28	29	29	23	26	22	23	22	z		
<u>Baumschicht B1 + B2):</u>																											
<i>Alnus glutinosa</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	=	
<u>Strauchschicht:</u>																											
<i>Alnus glutinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	r	+	+	+	r	r	+	+	=	
<i>Prunus padus</i>	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	-	-	-	-	-	-	e	
<u>Krautschicht:</u>																											
<u>AC Carici-elongatae-Alnetum glutinosae:</u>																											
<i>Carex elongata</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	a	
<u>VC-KC Alnion glutinosae, Alnetalia glutinosae, Alnetea glutinosae:</u>																											
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	r	+	+	+	=	
<i>Solanum dulcamara</i>	-	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+	+	a	
<u>VC Alno-Padion + charakt. Begl.-Arten der Bach-Auenwälder:</u>																											
<u>Begl.-Arten der Bach-Auenwälder:</u>																											
<i>Carex remota</i>	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1	1	a	
<i>Rumex sanguineus</i>	r	-	-	r	r	r	r	r	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	e	
<i>Humulus lupulus</i>	-	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	
<u>Bruchwaldbegleitarten und Nässezeiger:</u>																											
<u>(Phragmition, Calthion, Filipendulion)</u>																											
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	=	
<i>Glyceria maxima</i>	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	z	
<i>Iris pseudacorus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	=	
<i>Galium palustre</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	=	
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	

Wasserwirtschaftliches u. ökologisches Monitoring - 15. Monitoring-Bericht (2021)

Nr. in Karte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Entw. trend
Aufnahme-Datum:	02.05. 07	06.05. 08	29.08. 08	07.05. 09	19.08. 09	12.05. 10	13.08. 10	05.05. 11	08.08. 11	10.05. 12	10.08. 12	13.05. 13	15.08. 13	11.05. 14	18.08. 14	13.05. 15	14.08. 15	10.05. 16	15.08. 16	18.05. 17	16.05. 18	13.05. 19	10.05. 20	19.05. 21			
<i>Peucedanum palustre</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	=	
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	r	r	a		
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	e	
<i>Myosotis palustris</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	Z	
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	r	r	+	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	Z	
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	-	-	-	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Agrostis stolonifera</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	=	
<i>Glyceria fluitans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	2	Z	
<i>Scirpus sylvaticus</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	e	
Begleiter:																											
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	Z	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	=	
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	r	r	r	r	a	
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Poa trivialis</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	e	
<i>Impatiens parviflora</i>	-	-	-	r	r	-	r	-	r	+	1	2	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	a	
<i>Corydalis claviculata</i>	-	-	-	-	r	r	r	+	+	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Galeopsis</i> sp.	-	-	-	-	r	-	r	-	r	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	e	
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	1	1	2	2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	r	r	-	r	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	e	
Keimlinge <i>Persicaria hydroper</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	e	
Keimlinge <i>Rumex</i> sp.n. det	-	-	-	-	+	-	+	-	1	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	e	
<i>Frangula alnus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	=	
Moose:																											
Laubmoose (n. det)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	

Tab. 11: Vegetationstabelle Fläche 2 - Erlenbruchwald auf Auenstandort in der Subassoziaton von *Cardamine amara* (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae cardaminetosum*, KOCH 1926)

Nr. in Karte	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Entw. trend	
Aufnahme-Datum:	02.05.	06.05.	29.08.	07.05.	19.08.	12.05.	13.08.	05.05.	08.08.	10.05.	10.08.	13.05.	15.08.	11.05.	18.08.	13.05.	14.08.	10.05.	15.08.	18.05.	16.05.	13.05.	10.05.	19.05.		
Größe in m²:	07	08	08	09	09	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	21		
Gesamtdeckungsgrad %:	90	90	90	90	90	90	95	90	95	95	95	95	95	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	=	
Deckungsgrad B 1:	80	80	80	80	80	80	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70	70	70	70	70	=	
Deckungsgrad B 2:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	=	
Deckungsgrad St:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	=	
Deckungsgrad Ks:	60	60	70	70	70	80	90	70	80	70	80	80	80	70	80	80	90	80	80	70	80	80	70	80	z	
Deckungsgrad Moose:	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	=	
Ges.-Artenzahl:	31	32	34	34	34	33	34	37	38	42	42	41	41	40	39	36	36	36	36	36	33	32	31	31	=	
Baumschicht B1 + B2): <i>Alnus glutinosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	=	
Strauchschicht: <i>Rubus fruticosus</i> agg.	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	r	-	=	
<i>Ribes rubrum</i> agg.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	=	
Krautschicht: AC <i>Carici-elongatae-Alnetum glutinosae</i> :																										
<i>Carex elongata</i>	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	=	
VC-KC <i>Alnion glutinosae</i> , <i>Alnetalia glutinosae</i> , <i>Alnetea glutinosae</i> :																										
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	1	1	+	+	-	-	-	e	
<i>Calamagrostis canescens</i>	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	z	
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	1	1	1	1	+	=	
D1 Variante v. <i>Carex acutiformis</i> :																										
<i>Carex acutiformis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	
D 2 Subass. v. <i>Cardamine amara</i> :																										
<i>Cardamine amara</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	=	
VC <i>Alno-Padion</i> + charakt. Begl.-Arten der Bach-Auenwälder:																										
<i>Carex remota</i>	+	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	z	
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	r	-	=	
<i>Rumex sanguineus</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	=	
Bruchwaldbegleitarten und Nässezeiger: (Phragmition, Calthion, Filipendulion)																										
<i>Lythrum salicaria</i>	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+	+	r	r	+	=
<i>Glyceria maxima</i>	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	+	+	+	+	+	+	1	2	3	2	2	2	2	=	

Wasserwirtschaftliches u. ökologisches Monitoring - 15. Monitoring-Bericht (2021)

Nr. in Karte	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	Entw. trend
Aufnahme-Datum:	02.05. 07	06.05. 08	29.08. 08	07.05. 09	19.08. 09	12.05. 10	13.08. 10	05.05. 11	08.08. 11	10.05. 12	10.08. 12	13.05. 13	15.08. 13	11.05. 14	18.08. 14	13.05. 15	14.08. 15	10.05. 16	15.08. 16	18.05. 17	16.05. 18	13.05. 19	10.05. 20	19.05. 21		
<i>Iris pseudacorus</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	+	1	a	
<i>Poa palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	Z
<i>Galium palustre</i>	-	+	+	+	+	+	+	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	+	+	+	+	1	=
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	r	r	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	Z
<i>Caltha palustris</i>	1	1	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	-	e
<i>Ranunculus lingua</i>	1	1	+	+	+	+	+	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Myosotis palustris agg.</i>	+	+	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	=
<i>Mentha aquatica agg.</i>	-	-	+	+	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	r	r	+	a
<i>Scirpus sylvaticus</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Lysimachia nummularia</i>	r	r	r	+	+	+	1	1	1	1	1	+	+	+	1	2	1	1	1	1	1	+	-	-	-	e
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	r	r	+	+	=
<i>Eupatorium cannabinum</i>	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	+	+	+	=
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	Z
<i>Scutellaria galericulata</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	Z
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	-	-	-	r	r	r	r	r	r	+	1	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	=
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	=
<i>Humulus lupulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	Z
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	a
<u>Begleiter:</u>																										
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Circaea lutetiana</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	e
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	=
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Keiml.)	r	-	-	-	-	-	-	+	1	1	1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	a
<i>Glechoma hederacea</i>	r	r	r	r	1	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	e
<i>Impatiens parviflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Geum urbanum</i>	r	r	r	-	-	-	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Z
<i>Urtica dioica</i>	r	r	r	r	+	+	+	+	2	2	2	2	2	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Galeopsis sp.</i>	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<u>Moose:</u>																										
<i>Laubmoose</i> (n. det)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=

Tab. 12: Vegetationstabelle Fläche 6 - Sumpfschilfbreicher Erlenbruchwald (*Carici-elongatae-Alnetum glutinosae* KOCH 1926, Variante von *Carex acutiformis*)

Nr. in Karte	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	Entw. trend	
Aufnahme-Datum:	02.05.	06.05.	29.08.	07.05.	19.08.	12.05.	13.08.	05.05.	08.08.	10.05.	10.08.	13.05.	15.08.	11.05.	18.08.	13.05.	14.08.	10.05.	15.08.	18.05.	16.05.	13.05.	10.04.	19.05.	Entw. trend	
	07	08	08	09	09	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	19	20	21		
Größe in m ² :	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
Gesamtdeckungsgrad %:	90	85	90	90	90	80	90	80	90	80	90	80	90	80	80	80	90	80	90	90	90	90	90	90	=	
Deckungsgrad B 1:	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	=
Deckungsgrad B 2:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Deckungsgrad St:	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10	15	20	30	30	30	30	30	30	40	40	40	60	60	zz	
Deckungsgrad Ks:	60	50	70	60	70	60	70	60	80	70	85	80	85	80	70	70	80	70	80	80	80	80	80	80	z	
Deckungsgrad Moose:	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	10	15	15	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5	5	aa	
Ges.-Artenzahl:	26	25	25	27	26	28	29	28	30	29	30	28	28	29	29	29	30	30	27	27	29	27	25	=		
Baum- und Strauchschicht:																										
<i>Alnus glutinosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	=	
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	zz	
<i>Prunus padus</i>	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	z	
<i>Rubus idaeus</i>	r	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	zz		
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	z	
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	=	
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	=	
Krautschicht:																										
<i>AC Carici-elongatae-Alnetum glutinosae:</i>																										
<i>Carex elongata</i>	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	1	1	1	±	±	±	±	±	=	
<i>VC-KC Alnion glutinosae:</i>																										
<i>Alnetalia glutinosae, Alnetea glutinosae:</i>																										
<i>Lycopus europaeus</i>	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	=	
<i>Calamagrostis canescens</i>	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a	
<i>Carex elata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	2	1	+	+	a		
<i>Valeriana dioica</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>Viola palustris</i>	+	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	
<i>D1 Variante v. Carex acutiformis:</i>																										
<i>Carex acutiformis</i>	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	+	+	+	-	-	-	-	-	e	
<i>VC Alno-Padion + charakt. Begl.-Arten der Bach-Auenwälder:</i>																										
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	=	
<i>Humulus lupulus</i>	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=	

Wasserwirtschaftliches u. ökologisches Monitoring - 15. Monitoring-Bericht (2021)

Nr. in Karte	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	Entw. trend
Aufnahme-Datum:	02.05. 07	06.05. 08	29.08. 08	07.05. 09	19.08. 09	12.05. 10	13.08. 10	05.05. 11	08.08. 11	10.05. 12	10.08. 12	13.05. 13	15.08. 13	11.05. 14	18.08. 14	13.05. 15	14.08. 15	10.05. 16	15.08. 16	18.05. 17	16.05. 18	13.05. 19	10.04. 20	19.05. 21			
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	r	r	-	-	-	e
<i>Poa palustris</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Galium palustre</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	e
<i>Peucedanum palustre</i>	+	+	+	+	r	r	r	r	r	+	r	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	a
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	+	+	1	1	1	+	1	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<u>Begleiter:</u>																											
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	zz
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	z
<i>Frangula alnus</i>	r	-	-	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	a	
<i>Poa trivialis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	=
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	-	r	-	r	r	r	+	+	1	+	+	1	1	+	+	+	+	z	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	z	
<i>Ranunculus repens</i>	r	+	+	+	+	+	+	+	r	+	r	+	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Stellaria media</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	r	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	z
<i>Epilobium cf parviflorum</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	z
<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-	e
<u>Moose:</u>																											
<i>Laubmoose (n. det)</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	=

Tab. 15: Vegetationstabelle Fläche 8 - Wasserfeder-Gesellschaft (*Hottonietum palustris*, KOCH 1926) in einem Erlenbruchwaldgraben mit zahlreichen Arten des Walzenseggen-Erlenbruchwaldes (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, KOCH 1926) an den Grabenufern

Nr. in Karte	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	Entw. trend
Aufnahme-Datum:	10.05.	10.08.	13.05.	15.08.	11.05.	18.08.	13.05.	14.08.	13.05.	14.08.	10.05.	15.08.	18.05.	16.05.	13.05.	10.05.	19.05.			Entw. trend
	12	12	13	13	14	14	15	15	15	15	16	16	17	18	19	20	21			
Größe in m²:	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18			
Gesamtdeckungsgrad %:	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100	100	90	90	90			z
Deckungsgrad B 1:	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	70	80	80			a
Deckungsgrad B 2:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			=
Deckungsgrad St:	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5			=
Deckungsgrad Ks:	60	60	70	70	60	60	60	60	60	60	80	90	95	95	60	60	50			a
Deckungsgrad Moose:	30	30	30	30	20	30	20	30	20	30	30	30	20	20	20	20	20			a
Ges.-Artenzahl:	34	36	34	34	35	35	35	35	34	34	33	33	32	33	33	34	33			=
<u>Baumschicht B1 + B2):</u>																				
<i>Alnus glutinosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5			=
<u>Strauchschicht:</u>																				
<i>Rubus idaeus</i> agg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			=
<i>Ribes rubrum</i> agg.	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			z
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	r	r	r	r			=
<u>Krautschicht:</u>																				
<u>AC Hottonietum palustris:</u>																				
<i>Hottonia palustris</i>	2	2	1	1	±	1	2	2	2	2	3	4	5	4	-	-	-			e
<u>AC Carici-elongatae-Alnetum glutinosae:</u>																				
<i>Carex elongata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2			z
<u>VC-KC Alnion glutinosae:</u>																				
<u>Alnetalia glutinosae, Alnetea glutinosae:</u>																				
<i>Calamagrostis canescens</i>	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2			=
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	1	1	1	1	+	1			=
<i>Cardamine amara</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			=
<u>VC Alno-Padion + charakt. Begl.-Arten der Bach-Auenwälder:</u>																				
<i>Carex remota</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			=
<u>Bruchwaldbegleitarten und Nässezeiger:</u>																				
<u>(Phragmition, Calthion, Filipendulion)</u>																				
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	+	+	1			=
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	r	+	1			=
<i>Caltha palustris</i>	2	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	2	2	1	1	1	1			=
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1			=
<i>Poa trivialis</i>	1	1	1	+	1	+	1	+	1	+	1	+	1	1	+	+	1			=
<i>Cirsium palustre</i>	1	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	+	r	+	+			a
<i>Galium palustre</i>	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	1			=
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	+	+	+	1	+	1	+	1	1	1	1	+	+	+	-			e

Wasserwirtschaftliches u. ökologisches Monitoring - 15. Monitoring-Bericht (2021)

Nr. in Karte	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Aufnahme-Datum:	10.05.	10.08.	13.05.	15.08.	11.05.	18.08.	13.05.	14.08.	13.05.	14.08.	10.05.	15.08.	18.05.	16.05.	13.05.	10.05.	19.05.	21	Entw.
	12	12	13	13	14	14	15	15	15	15	16	16	17	18	19	20	21		trend
<i>Poa palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	=
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	=
<i>Stachys palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Myosotis palustris</i> agg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	=
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	=
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	=
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	+	+	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Scirpus sylvaticus</i> agg.	-	-	-	-	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	-	=
<i>Equisetum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	r	n
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	r	r	n
<u>Begleiter:</u>																			
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Keiml.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	=
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	=
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	Z
<i>Geum urbanum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	1	=
<i>Glechoma hederacea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	=
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	-	-	-	-	-	-	e
<i>Tussilago farfara</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Hypericum</i> sp. (jung)	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Iris pseudacorus</i>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	+	1	1	+	+	+	+	Z
<i>Persicaria hydropiper</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Impatiens parviflora</i>	-	r	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
<i>Lonicera periclymenum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	n
<u>Moose:</u>																		r	n
<i>Laubmoose</i> (n. det)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
																		3	=

6.4 Anhang 4: Veränderungen der GW-abhängigen Biotope

Tab. 16: Veränderungen der Grundwasser abhängigen Biotope bis Mai 2021

Fl.-Nr.	Biotoptyp 2005	Veränderungen	Aktueller Biotoptyp
01	EC1 (§)	2007 - 2014: keine 2015 - 2016: Fettweide aufgrund Bewirtschaftungsform 2017: Grünlandbrache im Krautstadium 2018: Umbruch 2 m-Streifen 2019: Verbrachung, Umbruch 2 m-Streifen, 2020: Verbrachung, Umbruch 1 m-Streifen 2021: keine	EC1 (§) EB EE1 EE1 + HA0 EE1 (HP5) + HA0 EE1 (HP5) + HA0 EE1 (HP5) + HA0
02	AC43 §	2007: teilw. AT (südl. Bereich abgeholzt nach Sturmschaden) 2008: keine 2009: natürl. Gehölzaufwuchs auf abgeholzt. südl. Bereich (AV2) 2010 - 2017: keine 2018: westl. Teilfläche abgeholzt 2019: natürlicher Zuwachs bei Schwarz-Erlen 2020: keine 2021: natürlicher Zuwachs auf Teilfläche	AC43 § + AT AC43 § + AT AC43 § + AV2 AC43 § + AV2 AC43 § + AV2 + AT AC43 § + AC42 + AT AC43 § + AC42 + AT AC43 § + AC42 + AV2
03	FD3 §	2007 - 2021 keine	FD3 §
04	AC42 (§)	2007: AV2 (vor ca. 2 Jahren auf den Stock gesetzter Erlenbruchwald mit 2 - 3 m hohem Austrieb) 2008: keine 2009: östl. Bereich Entwicklung zu AV2/EC3 § 2010 - 2012: keine 2013: auch östlicher Bereich AV2 2014 - 2021: keine	AV2 AV2 AV2 + AV2/EC3 § AV2 + AV2/EC3 § AV2 AV2
05	AC43 §	2007: z. T. EC1 §, z. T. AV2/EC3 §; vor ca. 2 Jahren auf den Stock gesetzter Erlenbruchwald mit 2 - 3 m hohem Austrieb 2008 - 2012: keine 2013: im südwestl. Bereich Entwicklung zu AV2 2014 - 2016: keine 2017: südöstl. Bereich Entwicklung zu AV2 2018 - 2021: keine	EC1 § + AV2/EC3 § EC1 § + AV2/EC3 § EC1§ + AV2/EC3§ + AV2 EC1§ + AV2/EC3§ + AV2 EC1§ + AV2 EC1§ + AV2
06	FD2	2007 - 2021: keine	FD2
07	FD2	2007 - 2021: keine	FD2
08	FD2	2007 - 2021: keine	FD2
09	FD1	2007 - 2008: keine 2009: Kleingewässer wurden verfüllt 2010 - 2021: keine	FD1 HK4 HK4
10	EB (EC)	2007: keine 2008: teilweise Nutzung als Grasacker 2009: z. T. Umbruch zu Acker, EB neu eingezäunt 2010: keine 2011: Acker jetzt mit Graseinsaat 2012: keine 2013: südl. Bereich Maisanbau 2014: südl. Bereich wieder Graseinsaat 2015: südl. Bereich Nutzung als Grasacker 2016: südl. Bereich wieder Graseinsaat 2017 - 2018: nördl. Bereich Mahdwiese 2018: keine 2019: südl. Bereich Acker 2020/2021: keine	EB (EC) EB + EA3 HA0 + EB HA0 + EB HA1 + EB HA1 + EB HA0 + EB HA1 + EB EA3- + EB HA1 + EB HA1 + EA3 HA1 + EA3 HA0 + EA3 HA0 + EA3
11	EC1 (§)	2007: EB(EC1) (Nutzung als Fettweide mit intensiver Weidehaltung) 2008 - 2010: keine 2011: leichte Verschlechterung 2012: keine 2013: Mahdnutzung 2014 - 2020: keine 2021: Intensivierung (keine Feuchtgrünlandfragmente)	EB (EC1) EB (EC1) EB (EC1)- EB (EC1)- EA3 (EC2) EA3 (EC2) EA3- (HA1)

Fl.-Nr.	Biotoptyp 2005	Veränderungen	Aktueller Biotoptyp
12	AC43 §	2007 - 2017: keine 2018: Randbereiche AC42 2020/2021: keine	AC43 § AC43 § (AC42) AC43 § (AC42)
13	AC43 §	2007 - 2013: keine 2014: Teilflächen im Süden und Osten abgeholzt 2015 - 2016: Teilflächen jetzt Brennesselherd 2017: Veränderung von AC43 zu AC42 (Austrocknung) + Brennesselherd 2018: Brennesselherde jetzt Vorwaldgehölze 2020/2021: keine	AC43 § AC43 § + AT AC43 § + HP5 AC42(AC43) (§) + HP5 AC42(AC43) (§) + AV2 AC42(AC43) (§) + AV2
14	FD2	2007 - 2021: keine	FD2
15	FD2	2007 - 2021: keine	FD2
16	EC2	2007: keine 2008 - 2009: HA0 und teilweise EE1 (Fläche wurde tiefgepflügt) 2010: alles Acker 2011 - 2021: keine	EC2 HA0 + EE1 HA0 HA0
21	EB (EC2)	2007 - 2008: seit einigen Jahren Mahdnutzung 2009: Silagemahd 2010: teils Acker, teils Loliumeinsaat 2011 - 2012: keine 2013: teils Acker, teils Silagemahd 2014 - 2021: keine	EB (EC1) EA3 HA0 + HA1 HA0 + HA1 HA0 + EA3- HA0 + EA3-
22	EC3 (§)	2007: Teilfläche nicht gemäht 2008: keine 2009: zunehmend überformt 2010: teils Acker, teils Loliumeinsaat 2011 - 2012: keine 2013: teils Acker, teils Silagemahd 2014 - 2021: keine	EC3 (§) EC3 (§) EC3 (§) HA0 + HA1 HA0 + HA1 HA0 + EA3- HA0 + EA3-
23	AC43 §	2007: keine 2008: teilw. AT (kleiner Bereich im SW abgeholzt) 2009 - 2013: keine Änderung 2014: Veränderung von AC43 zu AC42 (Austrocknung) 2015 -2016: keine 2017: Gehölzaufwuchs auf abgeholztem Bereich 2018 - 2019: keine 2020/2021: natürlicher Zuwachs bei Schwarz-Erlen	AC43 § AC43 § + AT AC43 § + AT AC42 (AC43 §) + AT AC42 (AC43 §) + AT AC42 (AC43 §) + AV2 AC42 (AC43 §) + AV2 AC42 (AC43 §)
24	EC2	2007: EE1 (vor ca. 2 Jahren in Acker umgebr.; momentan brachliegd.) 2008: Nutzung als Grasacker 2009 - 2012: Loliumeinsaat 2013 - 2015: Intensiv-Fettwiese 2014 - 2015: keine 2016: Graseinsaat 2017 - 2019: keine 2020: Nutzung als Grasacker 2021: keine	EE1 HA0 HA1 EA3- EA3- HA1 HA1 HA0 HA0
27	EC2	2007: keine 2008: HA1 (ganze Fläche umgebrochen, Lolium-Einsaat) 2009: keine Änderung 2010 - 2014: Intensiv-Fettwiese 2015: leichte Verschlechterung 2016 - 2018: keine 2019: Umbruch 2020: keine 2021: Wiesen-Neueinsaat	EC2 HA1 HA1 EA3 EA3- EA3- HA1 HA1 EB
28	AA23	2007: keine 2008: östl. Teil AT 2009: östl. Teil AV2 (natürlicher Gehölzaufwuchs) 2010 - 2021: keine	AA23 AA23 + AT AA23 + AV2 AA23 + AV2
29	AC43	2007: keine 2008: AT (komplett abgeholzt) 2009: AV2 (natürlicher Gehölzaufwuchs) 2010 - 2021: keine	AC43 AT AV2 AV2

Fl.-Nr.	Biotoptyp 2005	Veränderungen	Aktueller Biotoptyp
30	EC2	2007: keine 2008: EC1 (intensive Nutzung) 2009 - 2010: EC1- (EB) (zunehmend überformt) 2011: zunehmende Intensivierung 2012 - 2018: keine 2019: Mähwiese mit Nachweide 2020: Zunahme von Arten der Fettweide 2021: keine	EC2 EC1 EC1- (EB) EB (EC2)- EB (EC2)- EA1(EC2-) EB(EC1-) EB(EC1-)
31	EB (EC2)	2007 - 2010: keine 2011: zunehmende Intensivierung 2012 - 2021: keine	EB (EC2) EB EB
32	AC43 §	2007 - 2021: keine	AC43 §
33	AC42	2007 - 2021: keine	AC42
34	EC1 (§)	2007 - 2018: keine 2019: Zunahme von Arten der Fettweide, tw. Lagerplatz 2020/2021: keine e	EC1 (§) EB(EC1-) (§) EB(EC1-) (§)
35	AC43 §	2007 - 2021: keine	AC43 §
36	AA33	2007 - 2021: keine	AA33
37	AC42	2007 - 2021: keine	AC42
38	FD1	2007 - 2021: keine	FD1
39	AC42 (§)	2007 - 2011: keine 2012: teilweise Holzeinschlag mit folg. natürlichem Gehölzaufwuchs 2014 - 2018: keine 2019: natürlicher Aufwuchs von Weidengebüsch 2020/2021: keine	AC42 (§) AC42(AV2) (§) AC42(AV2) (§) AC42(AV2/BB1)(§) AC42(AV2/BB1)(§)
40	AC43 §	2007: teilw. AT (nördl. Bereich abgeholzt nach Sturmschaden) 2008: keine 2009 - 2012: nördl. Bereich AA1 (natürlicher Gehölzaufwuchs) 2013 - 2016: nördl. Bereich Vorwaldgehölz 2017: grabenbegleitender Teil vor einigen Jahren auf Stock gesetzt 2018 - 2019: keine 2020/2021: natürlicher Aufwuchs von Weidengebüsch	AC43 § + AT AC43 § + AT AC43 § + AA1 AC43 § + AV2 BE32 + AV2 BE32 + AV2 BE32 + AV2(BB1)
41	FD3	2007 - 2021: keine	FD3
55	FD1	2007 - 2021: keine	FD1
56	FD1	2007 - 2017: keine 2018: Gewässer vor 2018 nach Osten vergrößert 2019 - 2021: keine	FD1 FD1 FD1
57	FD1	2007 - 2016: keine 2017: bedingt naturnah 2018 - 2021: keine	FD1 FD3 (§) FD3 (§)
58	EC1 §	2007: keine 2008: westl. Bereich intensiv beweidet 2009 - 2021: keine	EC1 § EC1 § + EB EC1 § + EB
59	AC42	2007 - 2021: keine	AC42

6.5 Anhang 5: Biotoptypen nach ARGE Eingriff-Ausgleich NRW (1994) (vgl. LBP 2006)

Moore, Sümpfe, Bruch- und Auenwälder



- AC42 Schwarzerlenbruch, bedingt naturnah
- AC43 Schwarzerlenbruch, naturnah / natürlich
- AD42 Birkenbruch, bedingt naturnah
- AD43 Birkenbruch, naturnah / natürlich

Wälder, Gebüsche, sonstige Gehölzstrukturen, Vorwälder und Waldlichtungsfluren



Laubwald und Feldgehölz bodenständiger Baumarten

- AA11 Dickungsstadium oder Stangenholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs
- AA12 Dickungsstadium oder Stangenholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AA21 geringes bis mittleres Baumholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs
- AA22 geringes bis mittleres Baumholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AA23 geringes bis mittleres Baumholz mit natürlichem oder naturnahem Unterwuchs
- AA32 starkes Baumholz oder Altholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AA33 starkes Baumholz oder Altholz mit natürlichem oder naturnahem Unterwuchs

Laubwald und Feldgehölz fremdländischer Baumarten

- AC31 starkes Baumholz oder Altholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs

Laubmischwald und Feldgehölz mit Anteilen bodenständiger und nicht bodenständiger Arten

- AD12 Dickungsstadium oder Stangenholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AD21 geringes bis mittleres Baumholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs
- AD22 geringes bis mittleres Baumholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AD23 geringes bis mittleres Baumholz mit natürlichem oder bedingt naturnahem Unterwuchs

Mischwald und Feldgehölz mit Anteilen bodenständiger Arten

- AE22 geringes bis mittleres Baumholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AE23 geringes bis mittleres Baumholz mit natürlichem oder naturnahem Unterwuchs
- AE33 starkes Baumholz oder Altholz mit natürlichem oder naturnahem Unterwuchs



Nadelwald und Feldgehölz nicht bodenständiger, aber einheimischer Baumarten

- AH 1 Dickungsstadium oder Stangenholz
- AH11 Dickungsstadium oder Stangenholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs
- AH12 geringes bis mittleres Baumholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs
- AH21 geringes bis mittleres Baumholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs
- AH22 geringes bis mittleres Baumholz mit bedingt naturnahem Unterwuchs

Nadelwald und Feldgehölz fremdländischer Baumarten

- AJ11 Dickungsstadium oder Stangenholz mit nicht naturnahem oder fehlendem Unterwuchs



Schlagflur und Vorwaldstadium

- AT Schlagflur, mit und ohne Aufforstung
- AV2 Vorwaldgehölz mit überwiegend bodenständigen Arten



Gebüsch, Hecke und Waldrand ohne zahlreiches Baumholz

- BB12 überwiegend bodenständiges Gehölz: Gebüsch, Einzelstrauch, Strauchhecke oder Waldrand



Baumhecke und Waldrand mit zahlreichem Baumholz

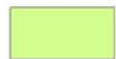
- BD11 / BD12 / BD13 überwiegend bodenständiges Gehölz mit höchstens geringem / mittlerem / starkem Baumholz
- BD21 / BD22 / BD23 überwiegend nicht bodenständiges Gehölz mit höchstens geringem / mittlerem / starkem Baumholz
- BD31 / BD32 / BD33 Wallhecke (Strauch- und Baumhecke) mit höchstens geringem / mittlerem / starkem Baumholz



Baumreihe, Baumgruppe und Einzelbaum

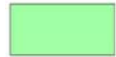
- BF11/ BF12/ BF13 überwiegend bodenständiges Gehölz mit höchstens geringem / mittlerem / starkem Baumholz
- BF14 überwiegend bodenständiges Gehölz mit Kopfbäumen
- BF23 überwiegend nicht bodenständiges Gehölz mit starkem Baumholz oder Altholz
- BF32 Obstbäume mit mittlerem Baumholz

Wiesen, Weiden und Grünland-Übergangsbereiche



Fettwiese, -weide und Brache

- EA3 artenarme Intensiv-Fettwiese
- EB Fettweide, intensiv gedüngte Weide
- EE1 Grünlandbrache im Krautstadium



Feuchtwiese und -weide

- EC1 Feuchtwiese
- EC2 artenarme Intensiv-Feuchtwiese
- EC3 hochstauden-, sumpfdotterblumen-, kohldistel-, waldsimen-, schilf-, großseggenreiche Wiese und feuchte Hochstaudenflur

Fließende Gewässer



FM1 Bach, naturfern



FN1 Graben ohne naturnahe Strukturelemente

FN2 Graben mit einzelnen naturnahen Strukturelementen

Stehende Gewässer



- FD1 stehendes Kleingewässer, ständig oder zeitweise wasserführend, naturfern
- FD2 stehendes Kleingewässer, ständig oder zeitweise wasserführend, bedingt naturfern
- FD3 stehendes Kleingewässer, ständig oder zeitweise wasserführend, bedingt naturnah

Säume, Ruderal- und Staudenfluren



HP5 Brennnesselherd

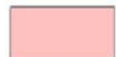
Kulturpflanzenbestände und angelegte Erholungsflächen



- HA0 Acker
- HA1 Loliumeinsaat und Ackerbrache



- HK2 Streuobstwiese, -weide und extensiv bewirtschafteter Obstgarten ohne alte Hochstämme
- HK4 Beerenstrauchplantage und Baumschule



- HJ Garten
- HU2 Sport- und Erholungsanlage mit geringem Versiegelungsgrad

Siedlungs- und Verkehrsflächen



HY1 Weg und Straße, versiegelt



HY2 Weg und Straße, nicht versiegelt



Siedlungsfläche