Münster, im Mai 2024

Aktualisiertes Gutachten

über

das Ausmaß von Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen durch Absenkungen des Grundwasserspiegels im Zusammenhang mit der **2. Förderstufe (1,0 Mio m³/a) des Pumpversuchs** im Einzugsgebiet der geplanten Wasserförderung Lengerich-Handrup (Landkreis Emsland) betrieben durch den Wasserbeschaffungsverband Lingener Land

für das

Erntejahr 2021

Beauftragung: **Wasserverband Lingener Land**

Am Darmer Wasserwerk 1
49809 Lingen (Ems)

Bearbeitung: **Dipl.-Ing. agr. Thomas Baum**
von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Wasserwirtschaft und Bodenmeliorationen, Bodenkunde/Bodenschutz, Bewertung von Aufwuchs und Aufwuchsschäden

Nottulner Landweg 92
48161 Münster

INHALTSVERZEICHNIS

1 Anlass und Aufgabenstellung ... 3

2 Methodisches Vorgehen und verwendete Unterlagen ... 3

3 Ergebnisse ... 4

3.1 Niederschläge ... 4

3.2 Verdunstung ... 5

3.3 Klimatische Wasserbilanz ... 5

4 Bodenwasserhaushalt während der Vegetationsperiode 2021 ... 5

5 Vegetationsverlauf landwirtschaftlicher Kulturen ... 6

5.1 Wintergetreide ... 7

5.2 Mais ... 7

6 Bodenkundliche Grundlagen der Schadensbeurteilung ... 8

7 Entwicklung der Grundwasserstände 2021 ... 8

8 Entwicklung der Wasserförderung 2021 ... 9

9 Grundwasserstandsabsenkung 2021 ... 9

9.1 Nutzungsverhältnisse im Bereich der Absenkung ... 10

9.2 Bodenverhältnisse im Bereich der Absenkungen ... 10

9.3 Bewertung der landwirtschaftliche Schadensituation 2021 innerhalb der Absenkung ... 11

10 Zusammenfassung ... 13

ANHANG

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Monatliche Niederschlags- (N) und Verdunstungsangaben (V) sowie klimatische Wasserbilanzen (KWB) in mm
Tabelle 2: Grundwasserfördermengen 2021 (Angaben im m³)

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht und „Klimamessstellen“
Abbildung 2: Tägliche Niederschlags- und Verdunstungssummen Lengerich März bis Oktober 2021
Abbildung 3: Klimatische Wasserbilanzen Lengerich März bis Oktober 2021 (Tageswerte und Summenkurve)
Abbildung 4: Grundwasserstandsgang ausgewählter Peilbrunnen außerhalb der Absenkung
Abbildung 5: Übersicht Grundwasserstandsabsenkung 2. Stufe
Abbildung 6a: Grundwasserstandsabsenkung 2. Stufe und Flächennutzung Brunnen IV
Abbildung 6b: Grundwasserstandsabsenkung 2. Stufe und Flächennutzung West
Abbildung 7a: Grundwasserstandsabsenkung 2. Stufe und Bodensituation Brunnen IV
Abbildung 7b: Grundwasserstandsabsenkung 2. Stufe und Bodensituation West

1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Wasserverband Lingener Land führt im Rahmen seiner wasserrechtlichen Erlaubnis im Raum Lengerich-Handrup (Gemeinden Lengerich und Handrup der Samtgemeinde Lengerich sowie Gemeinde Andervenne der Samtgemeinde Freren, Landkreis Emsland) einen mehrstufigen Pumpversuch zur Entnahme vom Grundwasser aus drei Brunnen in einer Menge von jährlich bis zu 1,5 Mio. Kubikmetern, durch.

Bedingt durch die hydrogeologische Situation, die sich durch eine mehrfache Trennung des Grundwasserleiters (GWL 1-3) auszeichnet, wird durch die mehrstufigen Pumpversuche geprüft, ob förderbedingte Absenkungen des Grundwasserstandes auch auf die oberflächennahe Grundwassersituation (Grundwasserleiter 1) auftreten, wo überwiegend sandige Böden unter land- und forstwirtschaftlicher Nutzung vorkommen.

Mit Schreiben vom 31. Januar 2020 erteilte der Wasserverband Lingener Land (kurz WVLL) in Abstimmung mit der Landwirtschaftskammer, dem Landvolk und einigen Vertretern der potenziell betroffenen Landwirte dem unterzeichnenden Sachverständigen den Auftrag zur gutachterlichen Begleitung der mit der Förderung verbundenen Auswirkungen auf landwirtschaftlichen Flächen im Einzugsgebiet der Brunnenanlagen.

Das vorliegende Gutachten fasst die Erhebungen und Ergebnisse der Begutachtung für das Erntejahr 2021 bzw. der Förderstufe 2 (Start März 2021) unter Berücksichtigung der **aktualisierten Grundwasserdifferenzen** (Quelle: Fa. Consulaqua April 2024) zusammen.

2 Methodisches Vorgehen und verwendete Unterlagen

Aufgrund der hydrogeologisch komplexen Ausgangslage war eine vor dem Pumpversuch erstellte Prognose der möglichen Auswirkungen auf den 1. Grundwasserleiter nur in einem groben Raumbezug möglich. Daher fand eine erste landwirtschaftliche Begutachtung in 2020 (während der 1. Förderstufe) noch auf Basis der modellberechneten Abgrenzung für die Auswirkung im 2. und 3. Grundwasserleiter statt. Diese Abgrenzung des potenziellen Schadenbereichs fand dann auf der Basis weiterer hydrogeologischer Auswertungen des Fachbüro CONSULAQUA (Hildesheim) statt, die im Auftrag des WVLL zunächst vorläufige Grundwasserdifferenzenpläne für jede Förderstufe des Pumpversuchs anfertigte. Im April 2024 erstellte CONSULAQUA dann nach Abschluss des Pumpversuchs inkl. unter Berücksichtigung der Wiederanstiegsphase nunmehr abschließend endgültige Grundwasserdifferenzenpläne. Innerhalb dieser neuen Grundwasserstandsdifferenzenlinien wurde dann für den Einfluss der 2. Förderstufe anhand der vorhandenen Bodenkarte (differenziert zwischen Standorten mit und ohne Grundwasseranschluss bzw. unterschiedlichen Empfindlichkeiten) eine aktualisierte räumliche Bewertung der landwirtschaftlichen Bodennutzung vorgenommen.

Die Begutachtung der aufwachsenden Kulturen fand durch mehrfache Feldbegehungen während der Vegetationsperiode, intensiviert in Zeiten hoher Wasserbeanspruchung durch die Pflanzen, statt. Ergänzend zu diesen Feldbeobachtungen fanden punktuelle Beerntungen im Wintergetreide und Mais statt.

Die für die Gutachtenerstellung erforderlichen Grundwasserstands-, Niederschlags- und Förderdaten wurden vom WVLL zur Verfügung gestellt. Tägliche Verdunstungsangaben während der Vegetationsperiode wurden vom Deutschen Wetterdienst von der Station Alfhausen bezogen, die Station ca. 27 Kilometer östlich des Wassergewinnungsgebietes liegt.

3 Ergebnisse

Der Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode hat einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzenbestände und zusammen mit den Boden- und Grundwasserverhältnissen auch auf das Eintreten und das Ausmaß von Trockenschäden. Erst bei fehlenden oder geringen Niederschlagsmengen sowie einer Entleerung der Bodenwasservorräte, also einer negativen klimatischen Wasserbilanz, kann während der Vegetationsperiode das (fehlende) Grundwasser den Pflanzenertrag beeinflussen. In der Tabelle 1 sind die Monatssummen der meteorologischen Parameter Niederschlag (N) und Verdunstung (V) sowie die hieraus resultierende monatliche klimatische Wasserbilanz (KWB) für den Zeitraum November 2020 bis Oktober 2021 der Station Lengerich-Handrup (Brunnen II) und zum Vergleich auch für die DWD Station Fürstenau angegeben. Mit zeitlich höherer Auflösung (Tageswerte) sind die Niederschlags- und Verdunstungssummen im Zeitraum März bis Oktober in der Abbildung 2 dargestellt.

3.1 Niederschläge

Das hydrologische Winterhalbjahr von November 2020 bis April 2021 war mit einer Gesamtniederschlagssumme von 365 mm (395 mm im Vorjahr) durchschnittlich feucht, wobei die Verteilung zwischen den sechs Monaten einige Differenzen aufweist. Während von Dezember 2020 bis April 2021 durchschnittliche Regenmengen fielen, war der Monat November 2020 unterdurchschnittlich feucht. Das hydrologische Sommerhalbjahr, in dem im Zeitraum Mai bis Oktober 2021 insgesamt 442 mm Niederschlag (Vorjahr: 315 mm) gemessen wurde, lag bei dieser monatlichen Betrachtung etwas über dem langjährigen Mittel. Während In der Hauptvegetationszeit im Mai und im Juli überdurchschnittliche Niederschlagssummen fielen, wurden im September dagegen leicht unterdurchschnittliche Regenmengen gemessen und im August und Oktober wiederum durchschnittliche. Während der Frühlings- und Sommermonate von April bis September 2021 traten an fünf Tagen (in 2020 an vier Tagen) extreme Niederschlagsereignisse mit einer Tagessummen von mindestens 15 mm auf. Die höchste Tagesniederschlagsmenge mit 20,2 mm wurde am 27.07.2021 gemessen.

Anmerkung zu Niederschlagssummen: Die Unterschiede der monatlichen oder ganzjährigen Niederschlagssumme zwischen den Station Lengerich und der DWD-Station Fürstenau sind im Jahr 2021 sehr gering. Ein Trend zwischen den Stationen ist nicht erkennbar.

3.2 Verdunstung

Die Verdunstung, die als Tageswerte (berechnet als potenzielle Evapotranspiration nach PENMAN-MONTEITH) von der DWD-Station Alfhausen vorliegt, zeigt wie in der Abbildung 2 dargestellt, für den Zeitraum März bis Oktober 2021 folgendes Bild: Während im März nur geringe Verdunstungen gemessen wurden, änderte sich dies später als im Vorjahr mit leicht erhöhten Werten Ende April und stiegen bis Mitte Juni deutlich und erreichten die zu diesem Zeitpunkt höchsten Tageswerte des Jahres. Ende Juni sanken die Verdunstungswerte wieder und bis August traten durchschnittliche Verdunstungswerte auf. Ab Mitte August sank die Verdunstung stetig bis Ende Oktober. Hohe Verdunstungsmengen von über 5,0 mm/d traten in den Sommermonaten von Mai bis September an 6 Tagen auf (2020 an 10 Tagen), davon an einem Tag im Mai und an fünf Tagen im Juni. Von September bis Ende Oktober waren durchschnittliche Verdunstungswerte zu verzeichnen.

3.3 Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz, aus den Größen Niederschlag und Verdunstung abgeleitet, zeigt entsprechend den oben geschilderten meteorologischen Verläufen ähnliche Besonderheiten auf. Von November 2020 bis einschließlich April 2021 traten positive klimatische Wasserbilanzen auf. Durchschnittliche bis leicht überdurchschnittliche Bilanzen in den Monaten Dezember bis April stehen unterdurchschnittlichen im November gegenüber. Im Mai waren die Wasserbilanzen aufgrund der Niederschläge überdurchschnittlich positiv. Wegen der hohen Verdunstungsraten waren die Wasserbilanzen im Juni im hohen negativen Bereich, der Juli weist wiederum eine leicht positive Bilanz auf. Die Monate August und September dagegen weisen wieder leicht negative Bilanzen auf. Im Oktober wurde, hervorgerufen durch etwas höhere Niederschläge und geringere Verdunstungswerte als in den Vormonaten wieder eine deutlich positive klimatische Wasserbilanz gemessen.

Insgesamt betrachtet waren die monatlichen Wasserbilanzen 2021 in der Hauptvegetationszeit von April bis September mit Ausnahme der Monate Mai und Juli im negativen Bereich, so dass für diesen Zeitraum mit geringen Versickerungsraten, einem Grundwasserstandsabfall und einer Beanspruchung des Bodenwasserhaushalts zu rechnen war.

4 Bodenwasserhaushalt während der Vegetationsperiode 2021

Die Gegenüberstellung der Niederschlagsmengen 2021 (gemessen am WWK in Lengerich) auf der einen Seite und den potenziellen Verdunstungsmengen (berechnet für die DWD Station

Alfhausen) auf der anderen Seite zeigen die täglichen Wasserbilanzdefizite von März bis Oktober 2021 (vgl. Abbildungen 2 und 3). Diese klimatischen Wasserbilanzen (KWB) sind ein Indiz für Zeitpunkt, Dauer und Intensität der Beanspruchung der Bodenwasservorräte durch die Kulturpflanzen. Die Abbildung enthält als Summenkurve auch die (aufsummierten) täglichen Bilanzdefizite des aktuellen Zeitraums 2021 sowie zum Vergleich die des Vorjahres 2020, das sich durch besonders extreme Hitzeperioden, sehr hohe anhaltende Verdunstungsphase bei gleichzeitig geringen Niederschlagsmengen auszeichnet.

Im Jahr 2021 begann sehr viel später als im Vorjahr die Vegetation im April mit einer kurzen, geringen Beanspruchung im April, die rechnerisch zu einer 50 % Ausschöpfung der Bodenwasservorräte im Getreide und Grünland führen konnten. Die hohen Niederschläge im Mai bedingten dann aber ein Auffüllen der Bodenporen bis zur kurzzeitigen Aufsättigung Ende des Monats. Durch die hohen Verdunstungswerte im ersten Junidrittel kam es zu einer raschen Abnahme des pflanzenverfügbaren Bodenwassers und somit zu einer deutlichen Beanspruchung des Bodenwasserhaushalts. Mitte Juli führte diese Beanspruchung anders als im Vorjahr für insgesamt nur sieben Tage (mit Unterbrechung) zu einer völligen Entleerung des wassergefüllten Bodenporenvolumens. Dennoch hielt diese mäßige Beanspruchung des Bodenwasserhaushalts bis in den Oktober hinein an. Erst im letzten Oktoberdrittel führten höhere Niederschläge zu einer weiteren Auffüllung und somit zu einer Erholung des Bodenwasserhaushalts, die über den Oktober hinaus anhielt.

Aus Sicht der Kulturpflanzen war die Verteilung der Trocken- und Niederschlagsphasen in der Hauptvegetationszeit April bis August 2021 relativ günstig.

Anmerkung zur Abbildung 3: *Mittelsandige Feinsandböden haben einen nutzbare Feldkapazität in ihrem effektiven Wurzelraum von etwa 80 mm. Diese Wassermenge steht den Pflanzen zu Vegetationsbeginn (1. März) im wassergesättigten Bodenporensystem zur Verfügung. Tägliche Niederschläge und Verdunstungen verändern diesen Vorrat. Ist die Niederschlagssumme höher als die Verdunstung bleibt der Boden wassergesättigt und Wasser sickert ab. Ist jedoch die Verdunstung höher als der Niederschlag wird gespeichertes Bodenwasser (über die Pflanze) verbraucht. Häufen sich Phasen hoher Verdunstung verringert sich der Wassergehalt im Boden zunehmend. Diese täglichen Veränderungen werden durch die Summenkurve beschrieben. Wird ein Wert von etwa 50% der Bodenwasserspeicherung erreicht („0-Linie"), kann zusätzliches Wasser (z.B. kapillarer Grundwasseraufstieg oder Beregnungswasser ertragsförderlich sein). Daher ist ein Unterschreiten der 0-Line als Hinweis für einen wasserkritischen Bodenzustand zu deuten.*

5 Vegetationsverlauf landwirtschaftlicher Kulturen

Am Beispiel des Wintergetreides und des Mais wird ein kurzer Überblick über die allgemeine Vegetationsentwicklung vom Herbst 2020 bis zum Herbst 2021 gegeben.

5.1 Wintergetreide

Die Entwicklung des Wintergetreides startete unter sehr günstigen Voraussetzungen mit sehr milden Temperaturen zur Aussaat und trockener Witterung im November 2020. Die folgenden Wintermonate Dezember und Januar (1. Hälfte) zeichneten sich durch eine feuchte Witterung und wenig Frost aus. Ab Mitte Januar kam es zu starkem Schneefall. Die Schneedecke schützte die Vegetation im Februar vor Frost bis -20°C. Durch Tauwetter und die Schneeschmelze ab Mitte Februar war eine Befahrbarkeit nicht möglich und somit eine organische Düngung häufig erst ab März durchführbar, die mineralische Düngung erfolgte dann erst ab Ende März.

Trotz weiterhin wiederholt auftretender Nachtfröste war eine gute Bestandsentwicklung im Getreide im März zu beobachten. Ab Ende März setzte erneut eine kühle, zum Teil frostige und von Graupel begleitete Witterung ein, die bis Mitte April anhielt. Die Kälte führte zwar zu Wachstumsverzögerungen, brachte aber gesundes Getreide hervor. Der Mai war abgesehen von zwei sehr warmen Tagen zum Monatsanfang, von sehr viel Niederschlag und kühler Witterung gekennzeichnet. Diese führte im Getreide zu weiteren Wachstumsverzögerungen. Zudem stieg der Krankheitsdruck im Getreide mit Gelbrost bei Triticale und Rhynchosporium bei Gerste und Roggen, was eine Fungizidbehandlung erforderte.

Anfang Juni wird die Wachstumsverlangsamung auf zwei bis drei Wochen geschätzt und somit gegenüber dem Vorjahr um vier bis fünf Wochen verzögert. Nachdem der Juni mit lokal sehr hohen Niederschlagsereignissen begann, folgte Mitte Juni eine heiße und trockene Phase mit Temperaturen über 30°C, welche die Kornfüllungsphase besonders in der Gerste stoppte aber auch beim Winterroggen diese Phase nachteilig beeinflusste. Somit waren bei allen Getreidearten aber insbesondere bei der Gerste Ertragsdepressionen zu erkennen, die sich auch durch ein geringeres Hektolitergewicht des Ernteguts als in den vergangenen Jahren auszeichneten.

Die nachfolgenden Wochen waren durch wiederkehrende feuchte Witterungsperioden gekennzeichnet, dies führte insbesondere bei der Wintergerste zu Zwiewüchsigkeit. Durch hohe Niederschläge um den 10. Juli wurde die Gerstenernte unterbrochen. Die weiterhin hohen Niederschläge Ende Juli und Anfang August brachten auf den meisten Flächen neben späteren Ernteterminen auch vernässungs- bzw. lagerbedingte Ernteerschwernisse mit sich. Dennoch war das Ertragsniveau höher als in den vergangenen Jahren.

5.2 Mais

Aufgrund der feuchten und kühlen Witterung konnten viele Maisflächen erst ab Ende April bestellt werden. Die niedrigen Temperaturen im Mai führten zu einem verzögerten Auflaufen. Diese Entwicklungsrückstände wurden aber im Juni bei hohen Temperaturen und ausreichend Feuchte kompensiert. Die Niederschläge im letzten Junidrittel erhöhten den Unkrautdruck und

machten eine Herbizidbehandlung erforderlich. Die Entwicklung des Mais zeigte im weiteren Vegetationsverlauf ein sehr gutes Längenwachstum. Passend zur Maisblüte im Juli fielen ausreichend Niederschläge, so dass die Bodenfeuchte die weitere Maisentwicklung begünstigte. Die Kolbenausbildung und das Massenwachstum erfolgten ohne Wasserstress und damit unter günstigen Voraussetzungen. Zwischen der Gesamtpflanzenentwicklung und der Kolbenentwicklung waren anders als in den beiden Vorjahren keine Unterschiede zu verzeichnen. Die Stärkeeinlagerung wurde im kühlen August zwar etwas verlangsamt, konnte aber im warmen und trockenen September wieder aufgeholt werden. Aufgrund der kühlen und feuchten Herbstwitterung war der Mais allerdings durch einen nennenswerten Befall von Maisbeulenbrand gekennzeichnet. Die Silomaisernte 2021 begann etwa vier Wochen später als im Vorjahr Ende September unter günstigen Bodenfeuchtebedingungen. Insgesamt lag das Ertragsniveau auch außerhalb der GW-Absenkung deutlich über dem der beiden Vorjahre.

6 Bodenkundliche Grundlagen der Schadensbeurteilung

Für das Wassergewinnungsgebiet liegen dem Unterzeichner bodenkundliche Kartenwerke vor, die bereits im Zusammenhang mit dem wasserrechtlichen Verfahren beschrieben und bewertet wurden (vgl. Bodenkundliche Beweissicherungs-Bestandsaufnahme, Geodex 25.07.2016). Anhand dieser Karten wurde die lokale bodenkundliche Situation und die Empfindlichkeit der Böden gegenüber „Wasserstress“ beschrieben. Auf eine erneute Darstellung wird daher mit Verweis auf dieses Gutachten verzichtet.

Eine zusätzliche bodenkundliche Untersuchung erfolgte in 2021 nicht.

7 Entwicklung der Grundwasserstände 2021

Für die Auswertung der Grundwassersituation standen die hydrogeologischen Unterlagen für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 bzw. für die Auswertung der 2. Pumpstufe zur Verfügung, die vom Büro Consulaqua (Hildesheim) im Auftrag des WVLL erstellt wurden.

Für die Fragestellung einer möglichen Beeinflussung der Wasserförderung auf die oberflächennahe Grundwassersituation bzw. auf die kapillare Wasserversorgung der aufstehenden Kulturpflanzen ist auch die Kenntnis der natürliche Entwicklung der oberflächennahen Grundwasserstände ohne Einwirkung der Wasserförderung in der jeweiligen Vegetationsphase wichtig, also die sogenannte Hintergrundsituation.

Es erfolgte daher eine Auswahl von elf Grundwassermessstellen (ML1224, ML1225, ML1251, ML1259, ML1260, ML1261, ML1267, ML1268, ML1270, ML1271, ML1273), die die Wasserstandsentwicklung im 1. Grundwasserleiter beschreiben und die deutlich außerhalb des Ab-

senkbereiches liegen. Von diesen Messstellen liegen mehrjährige Messungen im Monatsintervall vor, so dass sie sich auch für die Bewertung der Förderstufe 2 und der zukünftigen Stufe 3 eignen. Die Bezeichnung und Lage der verwendeten Messstellen sind in der Karte 1 dargestellt. Die Abbildung 4 zeigt die mittlere Grundwasserstandsentwicklung dieser Messstellen vom November 2020 bis Oktober 2021. Zum Vergleich sind auch die Ganglinien der Wasserstände der beiden Vorjahre sowie das Mittel des Zeitraums 2015 bis 2021 abgebildet.

Im Wasserwirtschaftsjahr 2020/2021 kam es ausgehend von einem sehr viel geringeren mittleren Grundwasserstand als im Vorjahr 2019/2020 im November 2020 zu einem Anstieg der Grundwasserstände und einem Höchststand im Februar, der dem langjährigen Mittel entsprach, aber 22 cm unter dem Vorjahreshöchststand im März lag. Bis April fielen die Grundwasserstände stetig ab, stagnierten im Mai vorübergehend und fielen zum Juli hin nochmals ab. Aufgrund des niederschlagreichen Julis stieg der mittlere Grundwasserstand im August sogar etwas an, um dann zum Oktober hin wieder leicht auf den Jahrestiefstand abzusinken, der 14 cm über dem Tiefstand des Vorjahres lag und 9 cm unter dem Tiefstand des langjährigen Mittels.

Insgesamt betrachtet lag das Grundwasserniveau während der Hauptvegetationszeit 2021 von April bis Juni und von August bis Oktober zwar über den beiden Vorjahreswerten. Er lag aber nur im Mai und Juni über den mittleren Grundwasserstandswerten der letzten sieben Jahre. Hervorzuheben ist, dass in den letzten Jahren eine Häufung von Trockenjahren auftrat. Der in der Abbildung 4 dargestellte mittlere Grundwasserstandsverlauf dürfte damit unterhalb des langjährigen Mittelwertes liegen.

8 Entwicklung der Wasserförderung 2021

Die Tabelle 2 zeigt die monatlichen Grundwasserförderdaten des Wasserwirtschaftsjahres 2020/2021. Mit Beginn der 2. Pumpversuchsstufe von März bis Oktober 2021 wurden insgesamt 675.432 m³ (gleicher Zeitraum Vorjahr: 331.608 m³) gefördert. Somit wird, eine konstante Förderung in den Folgemonaten bis Februar 2022 vorausgesetzt, die auf ein Jahr hochgerechnete Entnahmemenge von 1,0 Mio. m³/a knapp überschritten.

Die höchste Grundwasserförderung im Zeitraum März bis Oktober 2021 fand im März statt, die niedrigste im Juni. Insgesamt ist jedoch die Verteilung der monatlichen Fördermengen auch zwischen den Brunnen sehr gleichmäßig.

9 Grundwasserstandsabsenkung 2021

Das Fachbüro Consulaqua (Hildesheim) hat für die 2. Pumpversuchsstufe von März bis August 2021 eine Auswertung für die Absenkungen im Bereich des oberflächennahen Grundwasserleiters (GWL 1) vorgenommen. Danach sind oberflächennahe Absenkungen mit Beträgen über 25 cm an verschiedenen Bereichen des Untersuchungsraumes ermittelt worden, die in der Abbildung in zwei Teilräumen aufgegliedert sind (vgl. Abb. 5). Im Bereich des Brunnen IV (Teilraum Br. IV) umfasst die Ausdehnung ein Flächenareal von ca. 28,4 ha und erstreckt sich einmal nordöstlich des Brunnens über 10,8 ha mit einer Absenkung bis 25 cm sowie konzentrisch um den Brunnen IV herum, mit einer Verschiebung in westliche Richtung mit 17,6 ha. Mit Annäherung an den Brunnen werden die Absenkungsbeträge größer und erreichen unmittelbar im Nahbereich des Brunnens Werte über 100 cm.

Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes südlich des Brunnen I (Teilraum West) wurden zwei Teilflächen mit oberflächennahen Absenkungen von 25 cm mit einer Gesamtfläche von 23,9 ha (von 11,4 ha bis 12,5 ha) ermittelt.

9.1 Nutzungsverhältnisse im Bereich der Absenkung

Diese Absenkungsbereiche sind in den Karte 6a bis 6c zusammen mit der dortigen landwirtschaftlichen Nutzung 2021 (Quelle: LWK Nds.) dargestellt. Insgesamt umfasst der von den Absenkungsbeträgen über 25 cm betroffene landwirtschaftliche Teil um den Brunnen IV (vgl. Abbildung 6a) 22,6 ha, die sich auf ca. 2,7 ha Winterroggen, 14,1 ha Kartoffeln und etwa 5,8 ha Mais verteilen. Im südlichen Teil (vgl. Abbildung 6b) umfasst der von der Absenkung betroffene landwirtschaftliche Flächenanteil ca. 16,6 ha, der sich auf 0,9 ha Wintergerste, 11,4 ha Mais, 0,5 ha Grünland sowie 3,8 ha Feldgras aufteilt.

Insgesamt befinden sich in den verschiedenen Absenkungsarealen, die durch die Förderstufe 2 ausgewiesen wurden 39,2 ha landwirtschaftliche Flächen.

9.2 Bodenverhältnisse im Bereich der Absenkungen

1. **<u>Teilraum Br IV:</u>** Von dem Absenkungsbereich um den Brunnens IV sind lediglich zwei Bodeneinheiten betroffen (vgl. Karte 7a):

   a) Unmittelbar um den Brunnenstandort IV herum und im südlichen Teilbereich befindet sich die Einheit 23 mit einem Flächenanteil von 12,2 ha. Hierbei handelt es sich um einen Mittleren Gley-Plaggenesch mit einem mittleren Niedriggrundwasserstand zwischen 13-16 dm. Die Bodenart ist ein mittelsandiger Feinsand.
   b) Um die Bodeneinheit 23 herum befindet sich die Einheit 18 (mit einem Flächenanteil von rund 9 ha), die sich bodenartlich ebenfalls durch mittelsandige Feinsande auszeichnet.

Bodentypologisch handelt es sich um einen mittleren Tiefumbruchboden mit dem mittleren Niedriggrundwasserstand zwischen 11-14 dm.

c) Im nördlichen Teilbereich befindet sich die Einheit 17(mit einem Flächenanteil von 7 ha). Die Einheit wird ebenfalls als mittlere Tiefumbruchböden mit mittleren Niedriggrundwasserständen zwischen 12,5-14 dm (17) definiert.

Insgesamt zeichnen sich die Einheiten durch eine natürlicherweise geringe Wasserspeicherfähigkeit, mittlere Durchwurzelungstiefe und einen unterschiedlich intensiven potenziellen kapillaren Grundwasseraufstieg aus. Letzterer ist bei den Einheiten 17 und 18 durch die tendenziell geringeren Grundwasserflurabstände höher, als bei der geländemorphologisch höher gelegenen Bodeneinheit 23.

2. **Teilraum West**: Von den unzusammenhängenden Absenkungsbereichen sind verschiedene Bodeneinheiten betroffen (vgl. Karte 7b):

   a) Den überwiegenden Flächenanteil hat Bodeneinheiten 11a. Hierbei handelt es ich um einen sandigen Tiefumbruchboden mit mittleren Niedriggrundwasserständen zwischen 12-14 dm.
   b) Im östlichen Teil befindet sich die Bodeneinheit 17. Die Einheit wird ebenfalls als mittlerer Tiefumbruchboden mit mittleren Niedriggrundwasserständen zwischen 12,5-14 dm definiert.
   c) Ein weiterer Teilbereich wird durch die Bodeneinheit 3 gekennzeichnet (1,1 ha), ein mittlerer Gley-Podsol mit mittleren Niedriggrundwasserständen zwischen 14 und 15 dm; sowie die über einen ähnlichen bodenartlichen Aufbau und GW-Flurabstand vergesellschafteten Bodeneinheit 2. Hierbei handelt es sich um flache bis mittlere Podsole bzw. Pseudogley-Podsole.

9.3 Bewertung der landwirtschaftliche Schadensituation 2021 innerhalb der Absenkung

Lediglich im Teilbereich des Brunnen IV sind wie bereits in der Förderstufe 1 deutliche Grundwasserabsenkungen aufgetreten. In den übrigen Teilräumen, die allesamt brunnenfern sind, liegen die Absenkungsbeträge meist nur bei 0,25 m (Teilraum West). Sowohl die Grundwasserflurabstände von 2018 (vgl. Durchführungsplan Beweissicherung Anlage 4.2, 1. Jahresbericht Consulaqua, Juli 2019) als auch die Bodenkarte (GEOdex, 2016) belegen für die Kernzone um den Brunnen IV herum natürlicherweise höhere Flurabstände über 13 dm bzw. sogar über 2,0 m. Lediglich außerhalb dieser höhergelegenen Kernzone befinden sich Böden mit natürli-

cherweise flacheren Grundwasserflurabständen. Bei diesen Abständen (mittl. GW-Tiefstand zwischen 11-14 dm) ist die Wirkung eines kapillar aufsteigenden Grundwassers theoretisch vorhanden, jedoch vor dem Hintergrund der im Sommer 2021 geringen, meteorologisch begründeten Wasserbilanzdefizite, tatsächlich minimal bis fehlend und daher nicht ertragswirksam.

In dem Teilraum West sind die mit den Bodeneinheiten 3, 11a und 17 versehenen Teilflächen auf GW-beeinflussten Standorten betroffen. Diese Flächenbereiche sind vor dem Hintergrund der sehr geringen Absenkungsbeträge ebenfalls nur mäßig beeinflusst worden. Auch hier gilt für den Sommer 2021, dass die Wirkung eines kapillar aufsteigenden Grundwassers theoretisch zwar anzunehmen ist, jedoch vor dem Hintergrund der im Sommer 2021 geringen, meteorologisch begründeten Wasserbilanzdefizite, tatsächlich minimal bis fehlend war und daher die förderbedingte Absenkung 2021 dort als bedingt ertragswirksam zu beurteilen ist.

10 Zusammenfassung

Der Pumpersuch der Stufe 2 (1,0 Mio. m³/a) zeigt nach der aktualisierten Auswertung des Fachbüros CONSULAQUA (Hildesheim) in verschiedenen Räumen im Untersuchungsgebiet geringe Grundwasserabsenkungen. Ein zusammenhängender flächiger Grundwasserabsenkungsbereich ist somit in 2021 nicht ausgebildet. Lediglich im Bereich des Brunnen IV sind wie im Vorjahr jedoch deutliche Absenkungen auch mit höheren Beträgen um den Brunnen herum aufgetreten. Die übrigen Absenkungsräume weisen dagegen geringere Absenkungsbeträge auf und befinden sich nicht um die Brunnen I und II sondern u.a. an hydraulisch wirksamen „Fenstern“. Die meteorologische Situation in der Hauptvegetationszeit von April bis August 2021 war insgesamt durch sehr geringe negative klimatische Wasserbilanzen geprägt. Der „Motor“ für einen potenziell ertragswirksamen kapillarer Grundwasseraufstieg war somit nicht oder nur unbedeutend im Sommer 2021.

Im Bereich der Absenkungen wurden überwiegend Mais, Wintergetreide und Kartoffeln angebaut. Die Beregnungsintensität war entsprechend der sommerlichen Witterung gering und beim Wintergetreide meist nur auf eine Regengabe und bei Kartoffeln nur aus ökonomischen Aspekten heraus sinnvoll. Für den Mais bestand kein konkreter Beregnungsbedarf.

Münster, 13. Mai 2024

Tabelle 1: Monatliche Niederschlagssummen (N, WWK Lengerich), Verdunstungssummen (V;Lingen, ab Juni 2020 Alfhausen) und klimatische Wasserbilanz

	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
N	**46,3**	**98,2**	**74,4**	**53,7**	**58,2**	**34,2**	**103,3**	**55,6**	**100,7**	**69,2**	**41,6**	**71,9**
V	**-13,3**	**-8,8**	**-10,7**	**-17,2**	**-36,1**	**-56,6**	**-74,6**	**-112,4**	**-94,9**	**-75,5**	**-51,1**	**-29,8**
KWB 2021	**33,0**	**89,4**	**63,7**	**36,5**	**22,1**	**-22,4**	**28,7**	**-56,8**	**5,8**	**-6,3**	**-9,5**	**42,1**
KWB 2020	80,4	49,7	24,2	104,3	20,4	-82,9	-88,8	-42,0	-29,7	-44,9	-2,5	43,3
KWB 2019	18,1	91,7	77,2	20	38,1	-54	-56,6	-79,1	-85,7	-13	34,8	86,6
KWB 2018	56,0	88,4	71,6	1	21,9	-40,6	-51,9	-82,2	-134,6	-37,7	-27	17,5
KWB 2017	45,5	21,1	60,9	36,4	-6,2	-34,9	-59,2	-58,3	3,1	-23	41,2	31
KWB2016	120,4	34,1	80,1	60,4	21,6	-5,8	-83,6	28,7	-19,2	-56,2	-44,1	12,6
KWB Ø**	**58,9**	**62,4**	**63,0**	**43,1**	**19,7**	**-40,1**	**-51,9**	**-48,3**	**-43,4**	**-30,2**	**-1,2**	**38,9**

** = Mittelwert 2016 bis 2021

* = Werte DWD Station Fürstenau, da Ausfall der Messung in Handrup im Juni an acht Tagen und im Juli an 15 Tagen

	N	V	KWB	ΣN
Summe hydrologisches Winterhalbjahr (November bis April):	365,0	-142,7	222,3	807,3
Summe hydrologisches Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober):	442,3	-438,3	4,0	

Tabelle 1a: Monatliche Niederschlagssummen (N, DWD Fürstenau), Verdunstungssummen (V;Lingen, ab Juni 2020 Alfhausen) und klimatische Wasserbilanz

	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
N	**44,2**	**93,9**	**77,5**	**59,7**	**59,7**	**43,1**	**128,1**	**52,7**	**75,5**	**53,4**	**46,3**	**86,1**
V	**-13,3**	**8,8**	**-10,7**	**-17,2**	**-36,1**	**-56,6**	**-74,6**	**-112,4**	**-94,9**	**-75,5**	**-51,1**	**-29,8**
KWB 2021	**30,9**	**85,1**	**66,8**	**42,5**	**23,6**	**-13,5**	**53,5**	**-59,7**	**-19,4**	**-22,1**	**-4,8**	**56,3**
KWB 2020	84,1	50,7	24,2	115,5	18,8	-82,2	-83,0	-42,0	-29,7	-70,3	-7,1	52,4
KWB 2019	16,0	95,6	91,0	15,8	51,7	-54,2	-59,7	-64,8	-88,1	-4,6	42,0	97,2
KWB 2018	64,6	92,0	72,9	2,0	15,6	-34,3	-67,0	-66,8	-127,8	-37,0	-29,3	3,5
KWB Ø**	**48,9**	**80,9**	**63,7**	**44,0**	**27,4**	**-46,1**	**-39,1**	**-58,3**	**-66,3**	**-33,5**	**0,2**	**52,4**

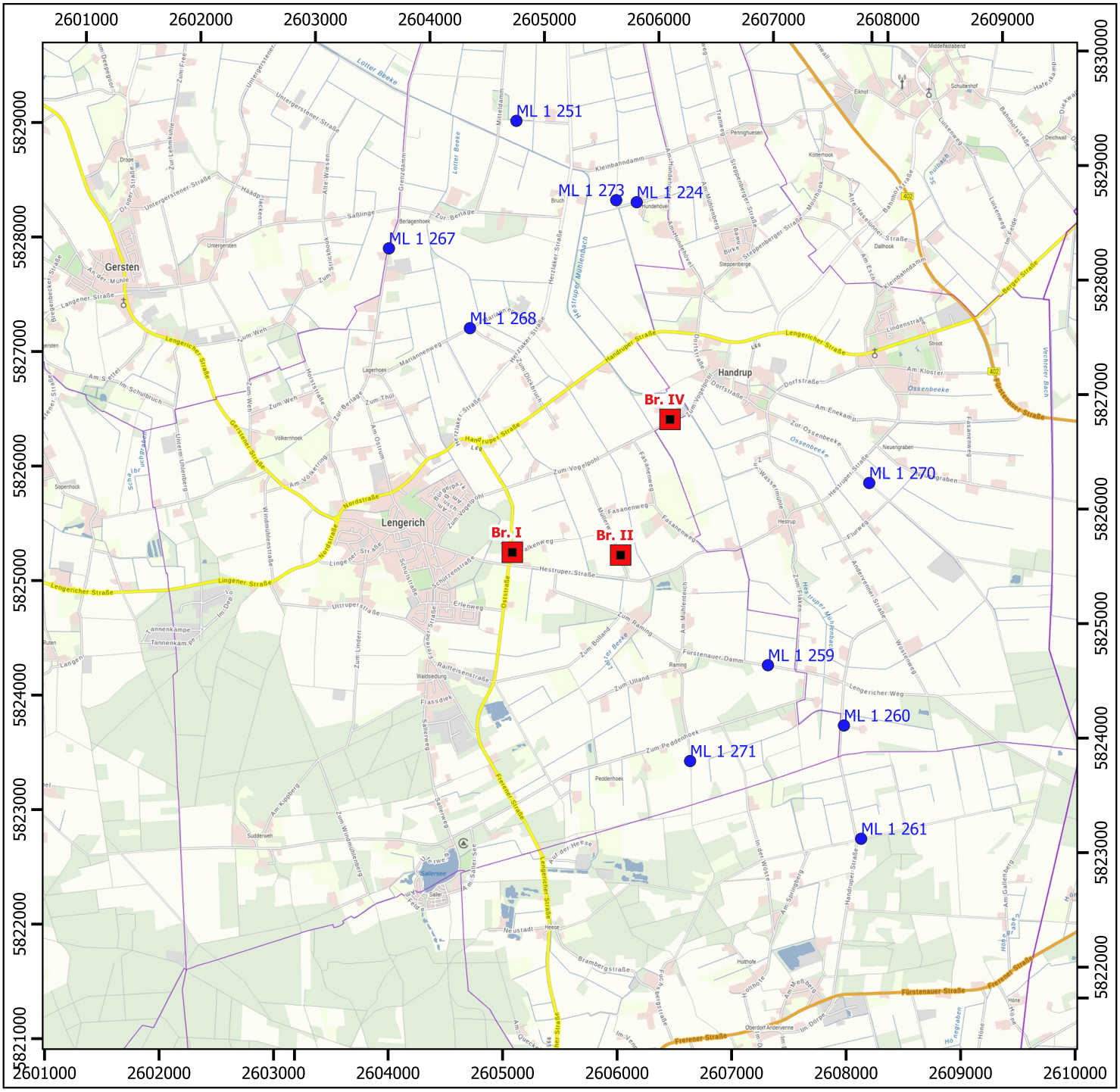
** = Mittelwert 2016 bis 2021

	N	V	KWB	ΣN
Summe hydrologisches Winterhalbjahr (November bis April):	378,1	-125,1	253,0	820,2
Summe hydrologisches Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober):	442,1	-438,3	3,8	

Tabelle 2: Förderung Lengerich-Handrup von März 2020 bis Oktober 2021 (Angaben in m³)

	Fördermengen Brunnen I	Fördermengen Brunnen II	Fördermengen Brunnen IV	Gesamtförderung 2021	Gesamtförderung 2020
November	13.112	13.155	11.578	37.845	
Dezember	15.287	15.326	15.137	45.750	
Januar	12.747	12.682	12.742	38.171	
Februar	12.033	11.938	11.851	35.822	
März	30.387	30.265	30.164	90.816	27.802
April	29.047	28.884	28.943	86.874	45.581
Mai	27.709	27.643	27.823	83.175	46.222
Juni	25.081	25.014	25.444	75.539	45.691
Juli	30.038	28.142	29.911	88.091	43.630
August	28.383	28.265	28.343	84.991	47.395
September	27.086	26.963	26.996	81.045	37.889
Oktober	28.382	28.229	28.290	84.901	37.398
Summe	**279.292**	**276.506**	**277.222**	**833.020**	**331.608**
Summe SH*	**166.679**	**164.256**	**166.807**	**497.742**	258.225

* hydrol. Sommerhalbjahr (Mai – Oktober)



- Förderbrunnen Lengerich
- Grundwassermesstellen Lengerich

Auftraggeber: WVLL Lengerich		
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: GW-Messtellen und Förderbrunnen		Kartennummer: 1
Maßstab: 1:50.000	Planerstellung: 22.11.2021	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Bernhard-Holtmann-Straße 2
48366 Laer, Westf.

Telefon (0 25 54) 61 67
Telefax (0 25 54) 90 23 79
e-mail mail@isb-baum.de

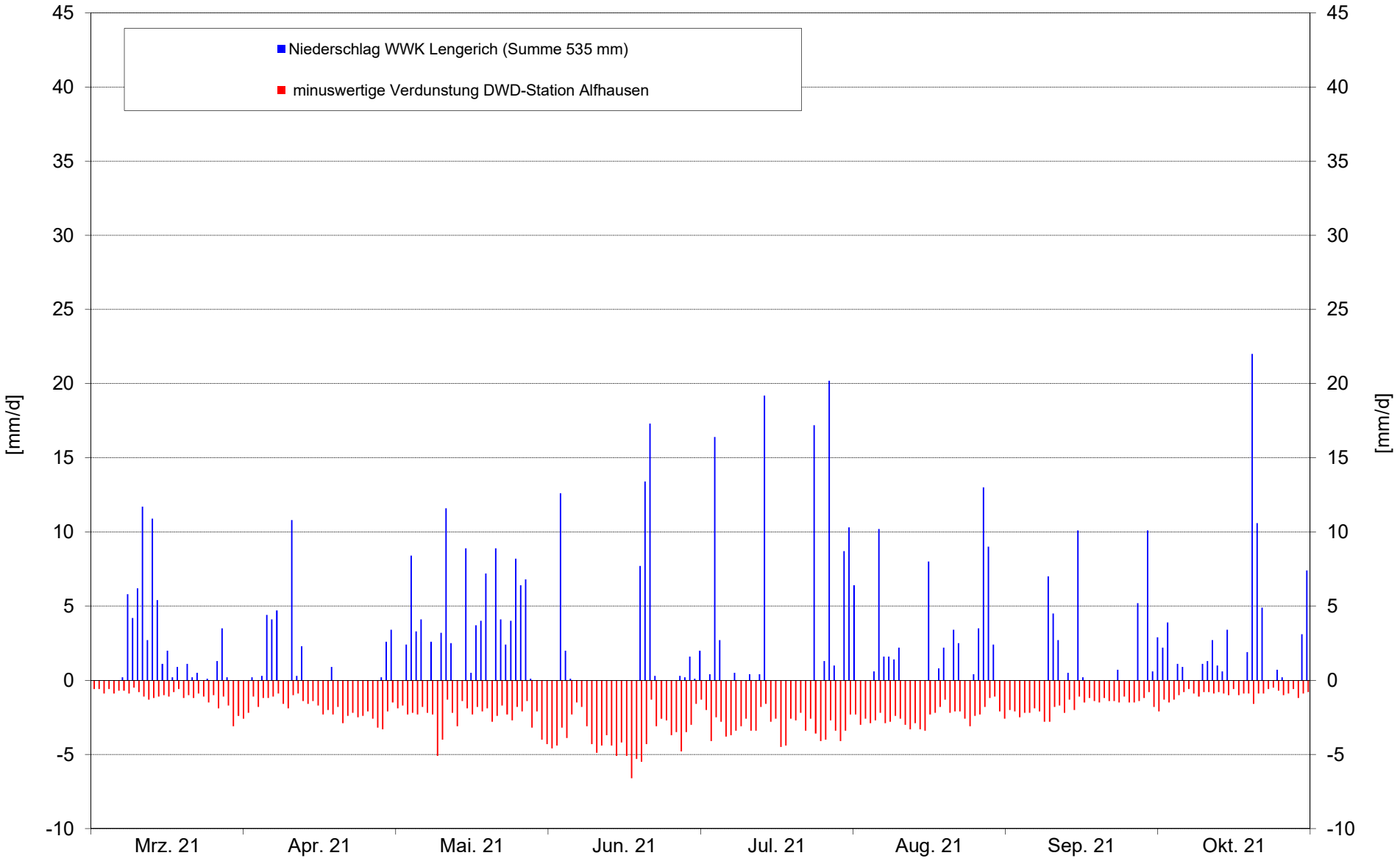
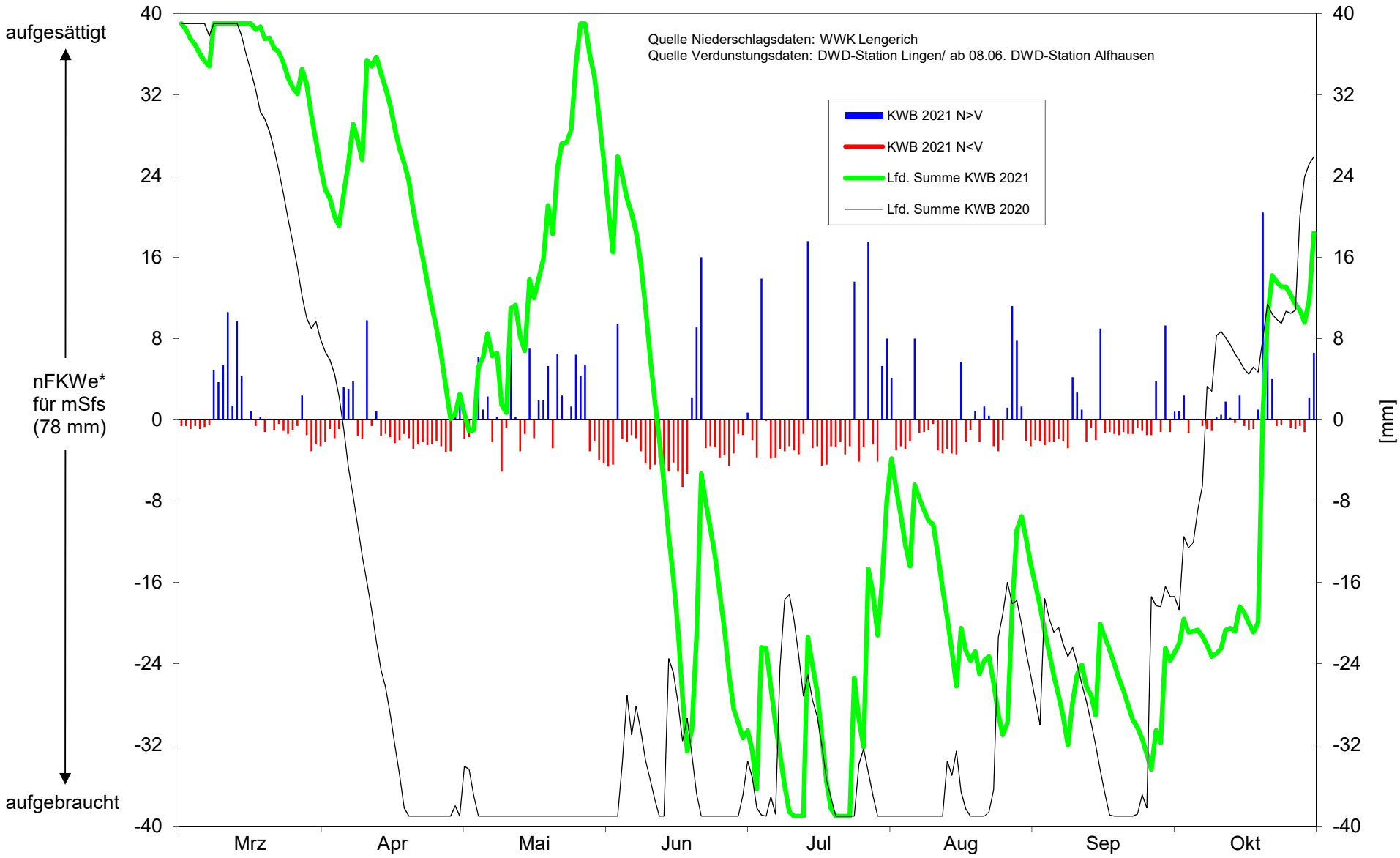


Abb. 2: Niederschlag und Verdunstung Lengerich/Handrup März bis Oktober 2021 (Tageswerte)



Linie = summierte Werte unter Berücksichtigung
der nFKWe* für feinsandigen Mittelsand
(* = nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum)

Abb. 3: Klimatische Wasserbilanz Lengerich/Handrup März bis Oktober 2021 (Tageswerte)

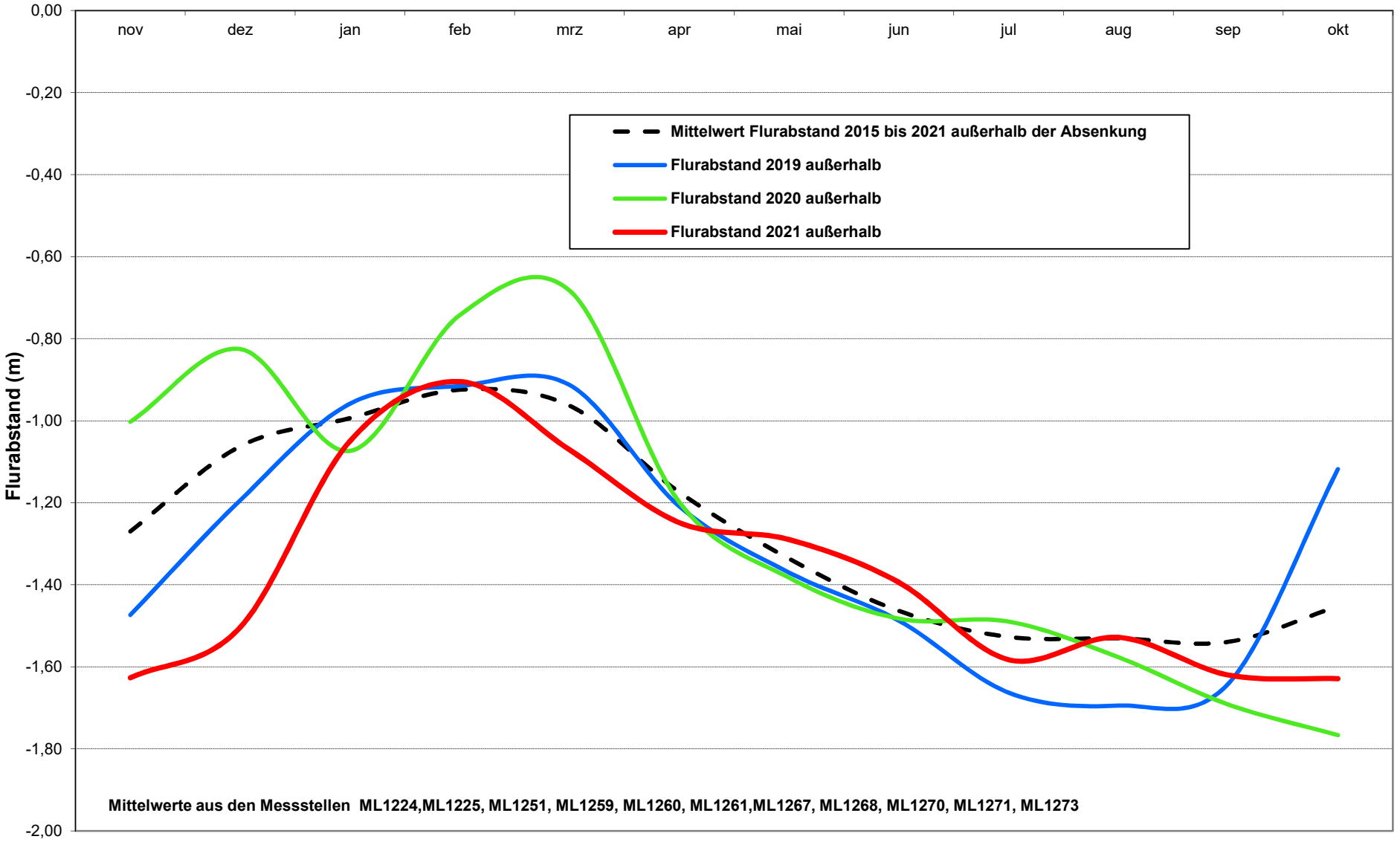
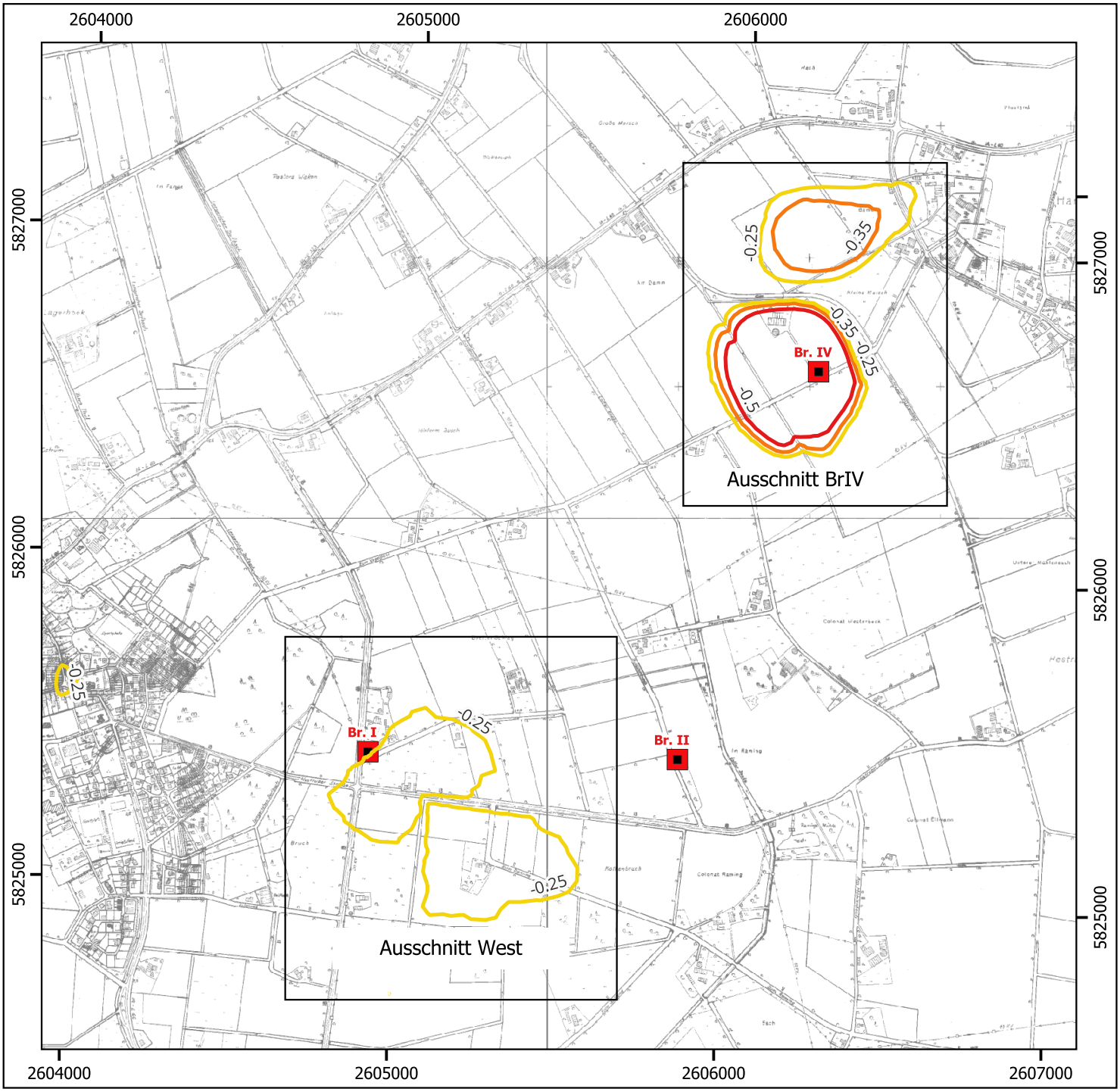


Abb.4: Grundwasserstandsgang Lengerich-Handrup 2019, 2020 und 2021 ausgewählter Peilbrunnen



Förderbrunnen Lengerich

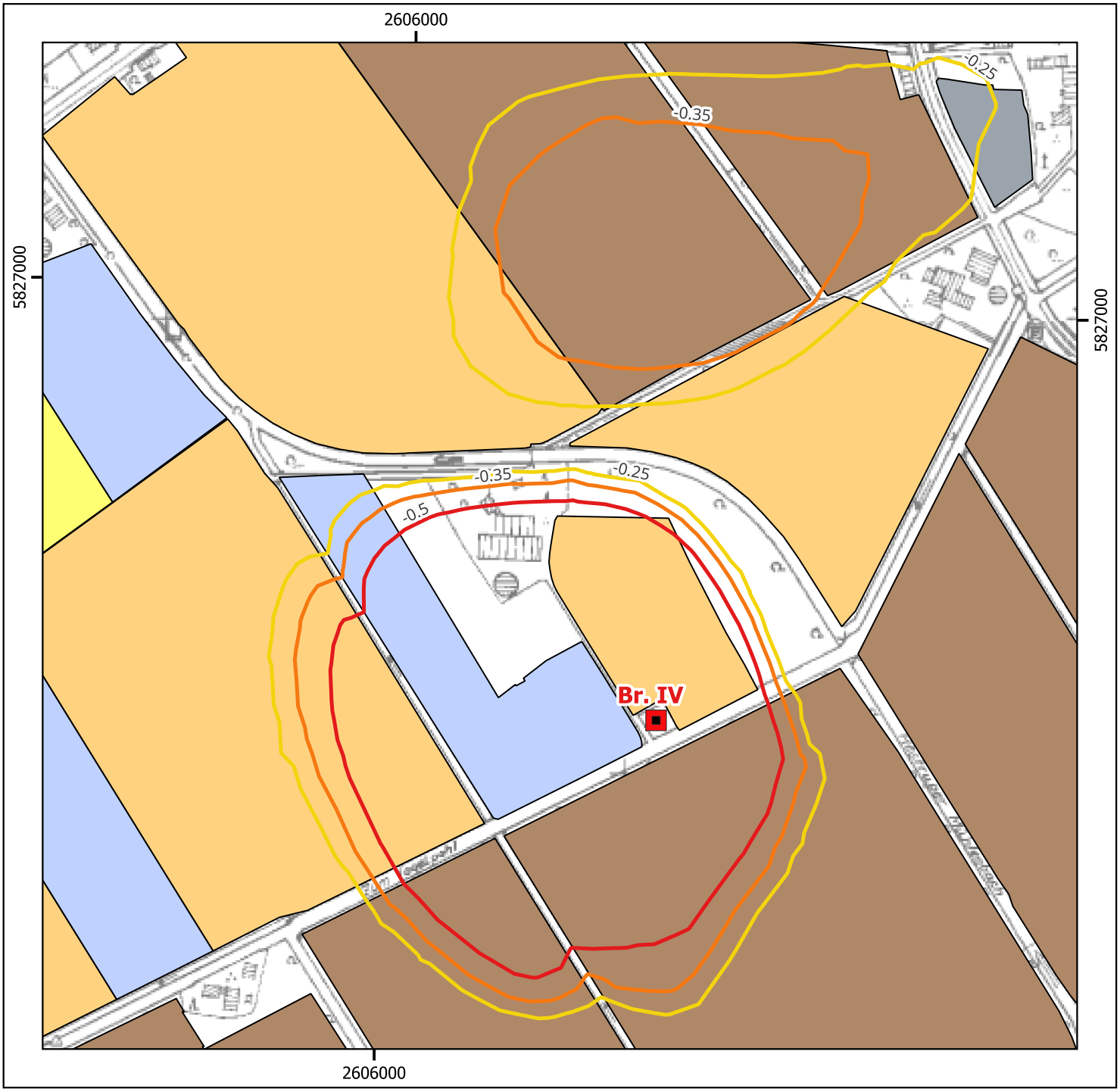
DFP5_Anl_5_2_1_2_230831_Ende_II_GWL_1_Isolines

- -0,25 m
- -0,35 m
- -0,5 m

Auftraggeber: WVLL Lengerich Handrup		
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: Übersicht Absenkung GL1, 2. Stufe (aktualisiert 04/2024)		Kartennummer: 5
Maßstab: 1:17.500	Planerstellung: 22.04.2024	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

Telefon (0 25 34) 45 49 425
Telefax (0 25 34) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de



DFP5_Anl_5_2_1_2_230831_Ende_II_GWL_1_Isolines

- -0,25 m
- -0,35 m
- -0,5 m
- Förderbrunnen

Nutzung 2021

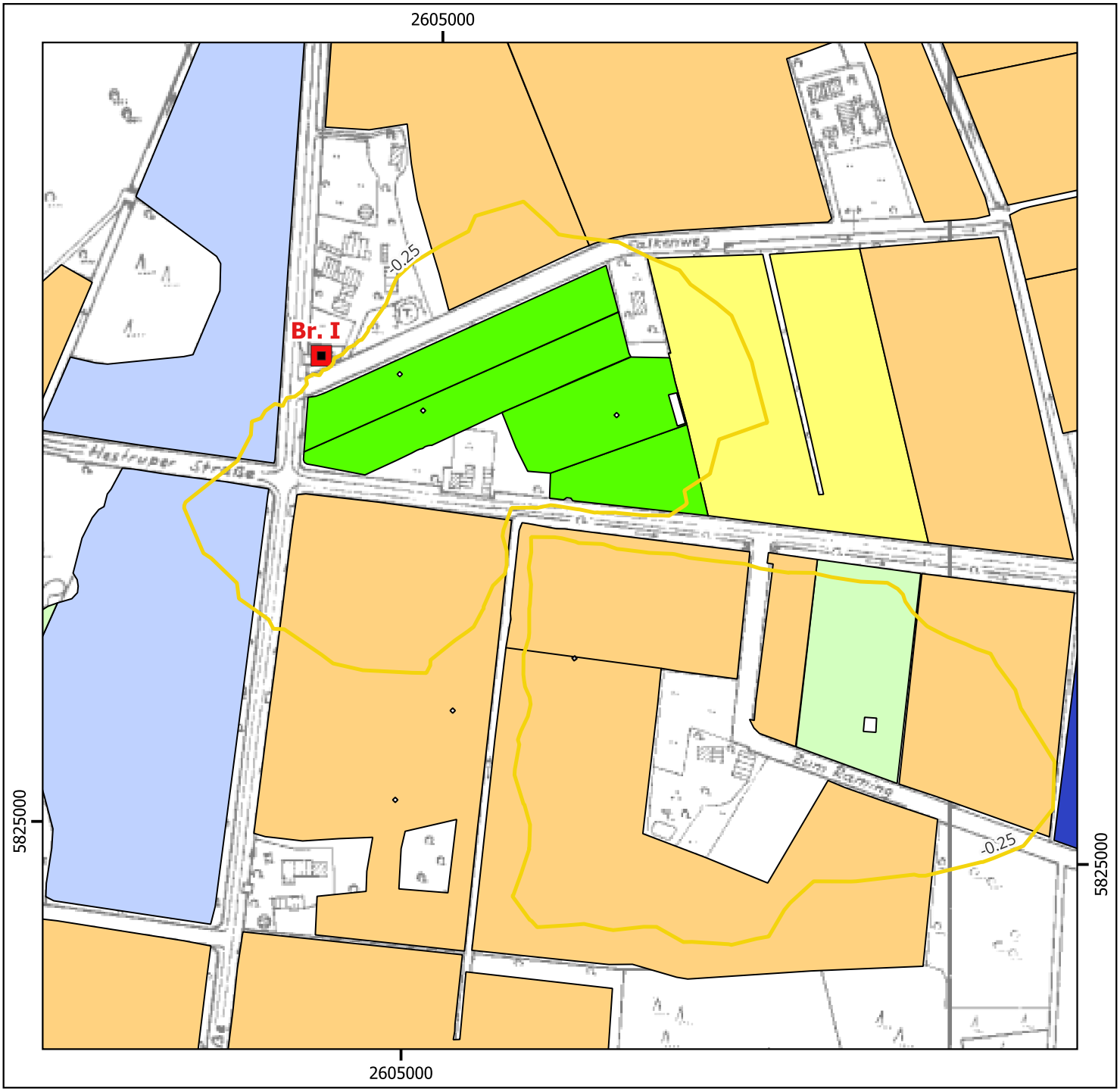
- Wintergerste
- Winterroggen
- Mais
- Kartoffeln
- Stilllegung Brache

Auftraggeber: WVLL Lengerich Handrup		Wasserverband Lingener Land
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: Absenkung GL1, 2. Stufe und Nutzung, BrIV (aktualisiert 04/2024)		Kartennummer: 6a
Maßstab: 1:5.000	Planerstellung: 22.04.2024	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

Telefon (0 25 54) 45 49 425
Telefax (0 25 54) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de

ISB



Förderbrunnen Lengerich

DFP5_Anl_5_2_1_2_230831_Ende_II_GWL_1_Isolines

-0,25 m

Nutzung 2021

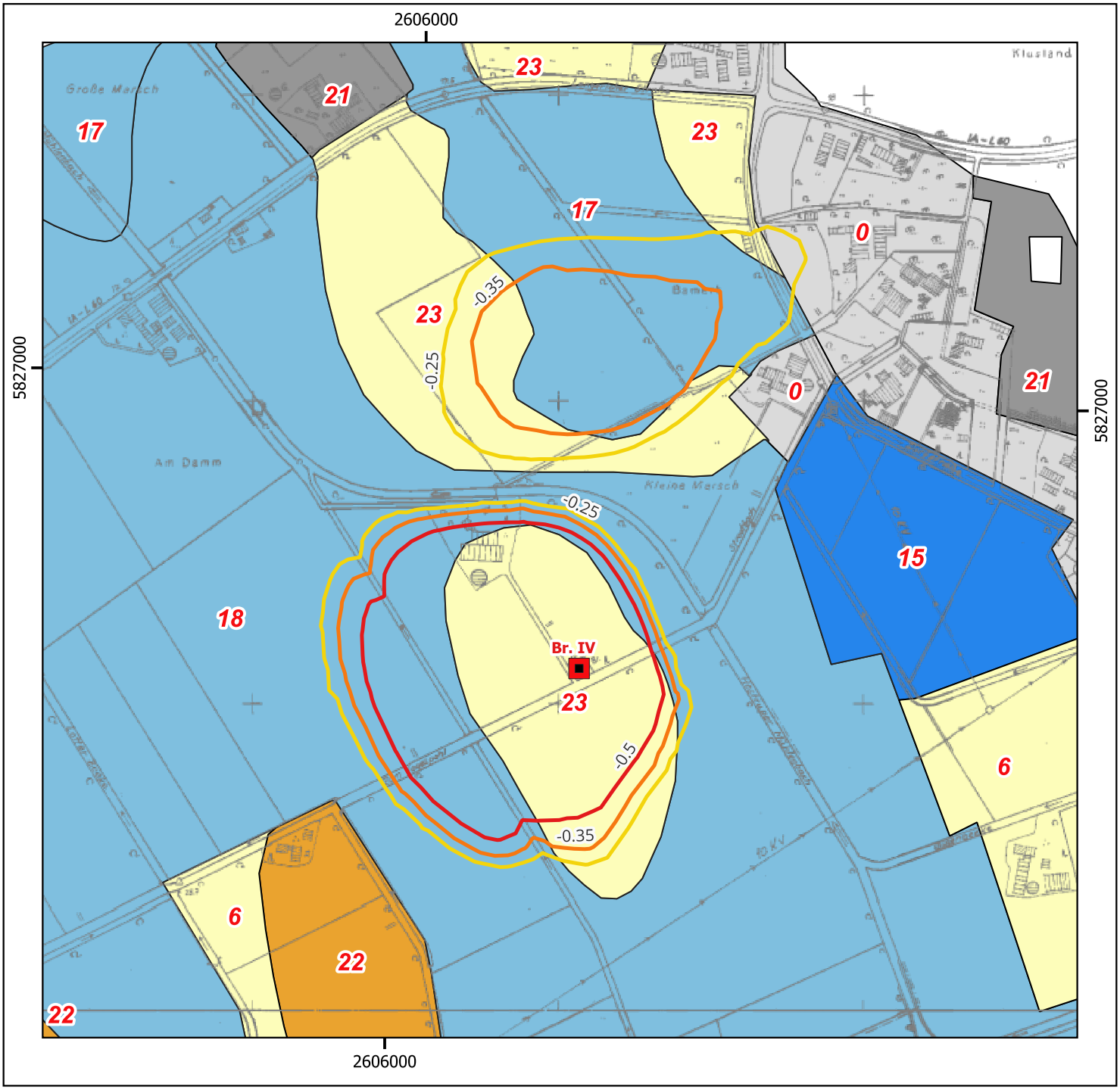
- Grünland
- Feldgras
- Winterroggen
- Mais

Auftraggeber: WVLL Lengerich Handrup		Wasserverband Lingener Land
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: Absenkung GL1, 2. Stufe und Nutzung, West (aktualisiert 04/2024)		Kartennummer: 6b
Maßstab: 1:5.000	Planerstellung: 22.04.2024	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

Telefon (0 25 34) 45 49 425
Telefax (0 25 34) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de

ISB



Förderbrunnen Lengerich

DFP5_Anl_5_2_1_2_230831_Ende_II_GWL_1_Isolines

- -0,25 m
- -0,35 m
- -0,5 m

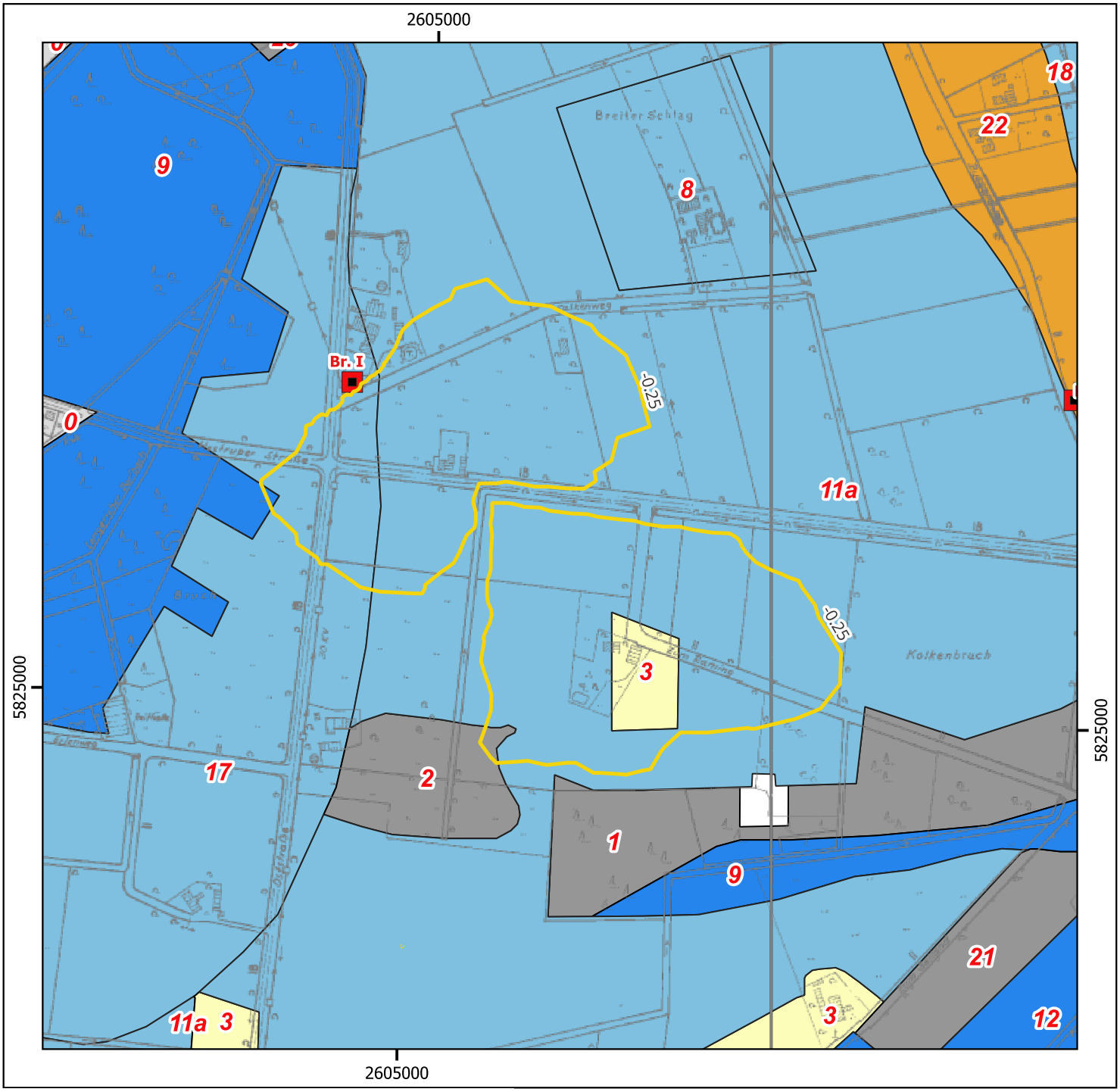
Bodeneinheiten nach GEODEX (2016)

- 6
- 17
- 21
- 22

Auftraggeber: WVLL Lengerich Handrup		
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: Bodenkarte mit Absenkung GL1, 2. Stufe, Ende, Br. IV		Kartennummer: 7a
Maßstab: 1:7.500	Planerstellung: 30.04.2024	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

Telefon (0 25 34) 45 49 425
Telefax (0 25 34) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de



Förderbrunnen Lengerich

DFP5_Anl_5_2_1_2_230831_Ende_II_GWL_1_Isolines
-0,25 m

Bodeneinheiten nach GEODEX (2016)

- 0
- 1
- 3
- 8
- 9
- 11
- 12
- 17
- 21
- 22
- 23
- ohne Prüfung

Auftraggeber: WVLL Lengerich Handrup		Wasserverband Lingener Land
Projekt: Beweissicherung Landwirtschaft 2021		
Karteninhalt: Bodenkarte mit Absenkung GL1, 2. Stufe, West		Kartennummer: 7b
Maßstab: 1:7.500	Planerstellung: 22.11.2021	Bearbeitung: ro

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

Telefon (0 25 34) 45 49 425
Telefax (0 25 34) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de

ISB