

Gemeinsamer Bericht

zur

Beweissicherung für Boden, Landwirtschaft und Forstwirtschaft
der Fachbüros GEODEX und ISB Baum sowie des
Forstsachverständigen B. Plaggenborg

für die Jahre 2020 bis 2023

im Zusammenhang mit einem mehrstufigen Pumpversuch
betrieben durch den Wasserverband Lingener Land in
Lengerich-Handrup (Landkreis Emsland)

Stand: 25.04.2025

Beauftragung: **WASSERVERBAND LINGENER LAND**

Am Darmer Wasserwerk 1

49809 Lingen (Ems)

Bearbeitung: **GEODEX (Dipl. Ing. agr. Otto Duensing)**

Ing.-Büro für Umweltplanung

Zum Tannenbruch 3

31535 Neustadt

ISB Baum (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

Sachverständigenbüro Bernhard Plaggenborg

von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Baumpflege, Verkehrssicherheit von Bäumen, Baumwertermittlung, Bewertungs- und Entschädigungsfragen in
Forstbetrieben, Bestands- und Bodenbewertung, Forsteinrichtung, Forstschutz und Schädlingsbekämpfung,
Forsttechnik, Jagdwesen, Pflanzenschäden und Immissionen

Kampstraße 26

49835 Wietmarschen

Inhalt

1. Anlass und Aufgabenstellung	4
2. Methodisches Vorgehen, verwendete Unterlagen	4
2.1. Methodik Geofakten 35 (ISB Baum).....	5
2.2. Kulturartenspezifische Entschädigung (ISB Baum).....	6
3. Einzeljahr 2020.....	8
3.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)	8
3.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum).....	9
3.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadenssituation 2020 innerhalb der Absenkung.....	9
3.2.2. Erträge und Preise	10
3.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)	11
4. Einzeljahr 2021	12
4.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)	12
4.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum).....	13
4.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadenssituation 2021 innerhalb der Absenkung.....	13
4.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)	13
5. Einzeljahr 2022.....	14
5.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)	14
5.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum).....	16
5.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadenssituation 2022 innerhalb der Absenkung.....	16
5.2.2. Erträge und Preise	17
5.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)	18
6. Einzeljahr 2023.....	19
6.1. Prüfergebnisse des Fachbüros GEODEX	19
6.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum).....	19
6.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadenssituation 2023 innerhalb der Absenkung.....	19
6.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)	19
7. Zusammenfassung	20
8. Literatur	20

ANHANG

Tabellenverzeichnis:

- Tabelle 1: Monatliche MKWDv in mm der jeweiligen Nutzungsgruppen der Jahre 2020 bis 2023
- Tabelle 2: Ertragshöhe und Preisangaben der LWK Meppen 2020
- Tabelle 3: Ertragshöhe und Preisangaben der LWK Meppen 2022
- Tabelle 4a: Zusammenfassung Berechnung Ertragsminderung nach Geofakten 35 2020
- Tabelle 4b: Schadenaufstellung 2020
- Tabelle 5a: Zusammenfassung Berechnung Ertragsminderung nach Geofakten 35 2022
- Tabelle 5b: Schadenaufstellung 2022

Kartenverzeichnis:

- Karte 1a: Schadenflächen 2020; Absenkung Brunnen IV; Flur, Flurstücke
- Karte 1b: Schadenflächen 2020; Absenkung Brunnen I/West; Flur, Flurstücke
- Karte 2a: Schadenflächen 2020; Absenkung Brunnen IV mit Ertragsminderungen in % nach Geofakten 35
- Karte 2b: Schadenflächen 2020; Absenkung Brunnen I/West mit Ertragsminderungen in % nach Geofakten
- Karte 3a: Schadenflächen 2022; Absenkung Brunnen IV; Flur, Flurstücke
- Karte 3b: Schadenflächen 2022; Absenkung Brunnen I/West; Flur, Flurstücke
- Karte 4a: Schadenflächen 2022; Absenkung Brunnen IV mit Ertragsminderungen in % nach Geofakten 35
- Karte 4b: Schadenflächen 2022; Absenkung Brunnen I/West mit Ertragsminderungen in % nach Geofakten
- Karte 5: Beweissicherungs-Forstflächen und Absenkungsbereiche

1. Anlass und Aufgabenstellung

Der Wasserverband Lingener Land (kurz WVLL) führte im Rahmen seiner wasserrechtlichen Erlaubnis im Raum Lengerich-Handrup (Gemeinden Lengerich und Handrup der Samtgemeinde Lengerich sowie Gemeinde Anderverne der Samtgemeinde Freren, Landkreis Emsland) von 2020 bis 2023 einen mehrstufigen Pumpversuch zur Entnahme vom Grundwasser aus drei Brunnen in einer Menge von jährlich zunächst 500.000 m³ über 1,0 bis zu 1,5 Mio. Kubikmetern durch.

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

Der nachfolgende gemeinsame Bericht wurde auf Grundlage der jeweils erstellten Beweissicherungs-Jahresberichtsergebnisse 2020 bis 2023 seitens der Fachbüros GEODEX und ISB Baum sowie des SV Plaggenborg nebst den validierten förderbedingten Absenkungsbereichen (Fachbüro CONSULAQUA, Hildesheim) zusammenfassend dargestellt. Zusätzlich wurde der pumpversuchsbedingte Minderertrag auf landwirtschaftlichen Flächen nutzungsdifferenziert zugeordnet und die zugehörigen Flächengrößen und Schadenbeträge ermittelt.

Die einzelnen Fachauswertungen der drei Gutachter werden im Text gekennzeichnet. Kapitel ohne Gutachterkennzeichnung sind gemeinsam erstellt worden.

2 Methodisches Vorgehen, 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 wurde eine erste land- und forstwirtschaftliche Begutachtung in 2020 (während der 1. Förderstufe) noch auf Basis der modellberechneten Abgrenzung für die Auswirkung im 2. und 3. Grundwasserleiter durchgeführt. Diese Abgrenzung des potenziellen Schadenbereichs fand dann auf der Basis weiterer hydrogeologischer Auswertungen des Fachbüros CONSULAQUA (Hildesheim) statt, das im Auftrag des WVLL im April 2024 Grundwasserdifferenzpläne für den Wiederanstieg zum Zeitpunkt Juni 2023 (4 Monate nach Ende des Pumpversuchs) anfertigte.

Erst nach dieser validierten Überprüfung aller Grundwasserstandsdaten wurde ein für jede der drei jahresbezogenen Pumpstufen finaler Absenkungsraum durch das Fachbüro CONSULAQUA (Hildesheim) erstellt. Diese finalen Daten sind nunmehr Grundlage für die noch offenen Schadenbewertungen bzw.-quantifizierungen.

Wichtigste Grundlage der Schadenbewertung ist die Anwendung der Absenkungsräume und der -beträge im Hinblick auf die Empfindlichkeit der land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden. Unter der Verwendung des Regelwerkes „Geofakten 35“ (Quelle LBEG, 2020) werden unter Berücksichtigung der jahresspezifischen Absenkungs- und Klimasituation fruchtartenspezifische Quantifizierungen der Ertragsminderung vorgenommen.

Die Vorgehensweise des Forstsachverständigen Plaggenborg erfolgte wie folgt: Im Anhalt an Geofakten 15, 16 sowie 19 wurden im Zuge der forstlichen Beweissicherung die jeweils betroffenen Waldbestände der Absenkungsgebiete (Worst-Case-Betrachtung) auf forsteinrichtungsübliche Art und Weise beschrieben und es wurde eine terrestrische Ansprache des Vitalitätszustandes vorgenommen. Es wurde der Ist-Zustand über den Laubverlust je Baum vor Beginn der jeweiligen Pumpstufen erhoben. Die Vorgehensweise entspricht dabei dem in Niedersachsen und auch bundesweit bewährten Verfahren zur jährlichen Ermittlung der Waldschäden. Als Vergleichsmaßstab dient also ein imaginärer voll belaubter gesunder Baum.

2.1. Methodik Geofakten 35 (ISB Baum)

Für die Bestimmung der Ertragsschadenregulierung kommt das Regelwerk Geofakten 35 zur Anwendung (*Anmerkung: bei einigen Eingangsparametern werden auch Verknüpfungsregeln der Geoberichte 19 (kurz GB) verwendet*). Hierbei erfolgt eine Verknüpfung aus der vorliegenden GEODEX-Bodenkarte (2016), der landwirtschaftlichen Nutzung des jeweiligen Jahres (ISB Baum) sowie den Absenkungen (CONSULAQUA) der jeweiligen Pumpstufe.

Für die Anwendung der o.g. Methode gelten folgende bodenfachliche und meteorologische Annahmen (vgl. Tabelle 1) bzw. Werte.

- Humusgehalt h3, sofern nicht anders angegeben. (Anmerkung: gemäß Bodenkarte liegen hauptsächlich Humusgehalte von h2 vor).
- Mächtigkeit des humosen Oberbodens (Ap-Horizont) beträgt 3 dm, sofern nicht anders angegeben. Eschmächtigkeit (Ap+E) wurde gemittelt.
- Mittlere Lagerungsdichte Ld3
- Hydromorphie aus MNGW im NULL-Zustand abgeleitet (VKR6.1.7 nach GB19)
- MNGW aus Karte GEODEX gemittelt und mit Absenktrichtern (ebenfalls gemittelt: kleinste gemittelte Absenkung 0,30m, weitere Abstufungen bei höheren Absenkungen) in Verrechnung gebracht (math. Rundung auf ganze Zahlen fand erst zum Ende statt)
- Berechnung des MGWv „NULL-Zustand“ nach Geofakten 6 ($0,85 \times \text{MNGW NULL-Zustand}$). Für den Absenkungszustand wurden zu den zuvor genannten lediglich der Absenkungsbetrag addiert.
- Berechnung ohne trennende Bodenschicht (z. B. Ortstein)
- MKWDv auf Basis von Niederschlagsdaten vor Ort (WWK Handrup) erhoben

Tabelle 1: MKWDv* in mm der jeweiligen Nutzungsgruppen der Jahre 2020 – 2023

		2020	2021	2022	2023
Pumpversuch Fördermenge	Zeitraum	0,5 Mio. m ³	1,0 Mio. m ³	1,5 Mio. m ³	Beendigung März
Grünland	01.04. - 30.09.	234	68	200	147
Getreide	01.04. - 31.07.	167	37	110	91
Mais	01.05. - 30.09.	175	63	204	169
Kartoffeln	01.04. - 31.08.	207	57	163	127

* Gewogener Mittelwert des Klimatischen Wasserbilanzdefizits innerhalb der Vegetationsperiode

Die wichtigsten Ergebnisse der Rechenschritte sind zur besseren Nachvollziehbarkeit der Methodik in den Tabellen 4a und 4b (Jahr 2020) sowie 5a und 5b (Jahr 2022) zusammengefasst dargestellt. Die Verwendung verschiedener Bodeneinheiten, Kulturarten und berücksichtigte Absenkungsbeträge führt zu einer „Aufsplitterung“ der betroffenen Flurstücke.

2.2. Kulturartenspezifische Entschädigung (ISB Baum)

Die Basis für die finanziellen Bewertungen bilden zunächst die jahresbezogenen Ertrags- und Preisangaben der Landwirtschaftskammer Meppen für die einzelnen Kulturen. Im Absenkungsgebiet wurden bereits vor dem Pumpversuch sehr viele Flächen beregnet. Es ist davon auszugehen, dass bei empfindlichen (grundwasserbeeinflussten) Böden der Beregnungsaufwand durch die GW-Absenkungen (fehlender GW-Kapillaraufstieg) erhöht wurde. Dieser schadenmindernde bzw. schadenüberlagernde Effekt kann nicht mit den o.g. Ertrags- und Preisangaben der Landwirtschaftskammer ermittelt werden. Daher wurden in Abstimmung mit der LWK für die Kulturartengruppen Getreide/Raps, Mais und Kartoffeln pauschale Mehraufwendungen und Beregnungskosten festgelegt. Diese Angaben sind informell in den Tabellen 2 und 3 auf den Seiten 9 und 16 dargestellt.

Der entstandene Mehraufwand der Beregnung kann aber auch durch die Bestimmung der absenkungsbedingten kapillaren Grundwasserdargebotsdifferenz mit Einbeziehung des klimatischen Wasserbilanzdefizites anhand der hier verwendeten Methode Geofakten 35 berechnet werden. Die fehlende Beregnungsmenge wird aus dem Δ KA (Differenz im kapillaren Aufstieg mit und ohne Grundwasserentnahme) des jeweiligen Jahres flächenspezifisch ermittelt. Je nach Bodeneinheit, Fruchtart und dem aktuellen Wasserstand während der Vegetationszeit sind somit verschiedene Aufstiegsraten und entsprechende zusätzliche Beregnungsmengen berücksichtigt. Er wird dann bei den beregnungswürdigen/- bedürftigen Kulturen **Mais** und **Kartoffeln** mit einem einheitlichen Beregnungskostenansatz von 4,00 Euro/mm berücksichtigt.

Für die konkrete, kulturartenspezifische Entschädigung wird bei **Getreide** die prozentual errechnete Ertragsminderung (EM) mit dem von der LWK Meppen für die Jahre 2020 und 2022 angegebenen Ertragsniveau in dt/ha verrechnet. Hieraus wird unter Berücksichtigung des jeweiligen kulturartenspezifischen Preises des jeweiligen Jahres der Entschädigungsbetrag der jeweiligen Teilfläche kalkuliert.

Bei **Grünland** wird der flächenbezogene monetäre Ertragswert nach Abstimmung mit der LWK Meppen auf Basis des Silomaiswertes zu 80 % berechnet.

Die flächenspezifischen (flurstücksbezogenen) Ertragsminderungen (%) für das Jahr 2020 sind in den Karten 2a und 2b sowie in der Tabelle 4a und 4b dargestellt. Im Jahr 2021 sind aufgrund günstiger meteorologischer Zustände keine Ertragsminderungen eingetreten. Daher wurde auf eine tabellarische und kartografische Darstellung der von der Grundwasserabsenkung betroffenen Flächen verzichtet. Die Karten 4a und 4b sowie die Tabelle 5a und 5b beschreiben die Schadenberechnung für das Jahr 2022.

3. Einzeljahr 2020

3.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)

Landwirtschaftliche Kulturen

Gemäß der validierten Anlage 5.1.1.2 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (Pumpstufe I ENDE zum Zeitpunkt 4) ist die förderbedingte Absenkung auf das unmittelbare Umfeld von Förderbrunnen IV und das Umfeld von Förderbrunnen I beschränkt. 2020 ist als klimatisches Trockenjahr einzustufen.

Alle landwirtschaftlichen Kulturen hatten dem klimatischen Wasserbilanzdefizit entsprechend einen zusätzlichen Grundwasserdargebotsbedarf.

Anmerkung

Bei den drei Pumpenstufen sind für die Ermittlung der förderbedingten Ertragsminderungen die jeweiligen Absenkungen zur Mitte der Pumpenstufe (August) maßgeblich. Da die Absenkungen bei der Pumpenstufe I im Umfeld von Förderbrunnen I sehr gering sind, wurden die Absenkungen am Ende der Pumpenstufe I berücksichtigt. Hierdurch erfolgt ggf. eine leichte Bevorteilung der Landwirtschaft.

Umfeld Förderbrunnen IV

In den im aktuellen Jahresbericht zu betrachtenden Sandstandort-Bodeneinheiten 18 und 23 („eingefärbte Fläche“) im Umfeld des Förderbrunnen IV weisen darin flach ausgebaute Messstellen (Tabelle B / ML 1004, ML 1165, ML 1167, ML 1170 aus dem Beweissicherungs-Jahresbericht 2020 „Land- und Forstwirtschaftliche Kulturen“) im zu betrachtenden Kulturen-Wasserbedarfszeitraum bereits vor dem Pumpversuchsbeginn in 2018, 2019 und Mai 2020 i.d.R. Grundwasserflurabstände unterhalb des für einen ertragsrelevanten Grundwasseranschluss notwendigen Grundwasserstandniveaus auf (maximaler Flurabstand von 1,6m bis 1,7m auf Sandstandorten für ertragsrelevant marginales Grundwasser-Kapillardargebot nötig. Nur ML 1170 im nördlichen Randbereich der Bodeneinheit 23 weist am Anfang des Wasserbedarfszeitraums für Getreide einen Grundwasserstand im Kapillarwasserversorgung-Grenzbereich auf).

Für diese ggfs. anfänglich marginal grundwasserangeschlossenen Bereiche (örtlich relevant nur für Teilzeitraum Mai bis Mitte Juni) kann ein geringes ertragsrelevantes Wasserdargebotsdefizit für **Getreide** durch pumpversuchsbedingte Grundwasserabsenkungen auf nicht feldberechneten Flächen vorerst nicht ausgeschlossen werden. Im Bedarfszeitraum für Hackfrüchte/Mais in 2020 waren die ab 15. Juni anzusetzenden Grundwasserstände klimatisch bedingt bereits zu tief.

Berechnungsflächen-Status 2020 „eingefärbte Flächen / Umfeld von Brunnen IV“:

Gemäß der Karten 5a im Anhang 2.1.2.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (ISB Baum, Erntejahr 2020) wurde 2020 nur im südwestlichen Randbereich der GW-Absenkungskulisse in Bodeneinheit 18 eine Wintertriticale-Kultur nicht feldberechnet. Bei allen anderen Flächen (Bodeneinheiten 18 und 23) handelte es sich um feldberechnete Maiskulturen. Die Darstellungen sind auch auf den beigefügten Karten 1a und 2a ersichtlich.

Eine genauere Ermittlung der Fläche und des Minderertrag-Auswirkungsgrades (AWG) aufgrund eines ggfs. pumpversuchsbedingt ableitbaren Grundwasser-Minderdargegebotes für landwirtschaftliche Nutzungen erfolgt im untenstehenden Kapitel des Fachbüros ISB Baum.

Umfeld West / Förderbrunnen I

Im Umfeld des Förderbrunnens I kann im Bereich grundwassergeprägter Bodeneinheiten nur sehr geringflächig, eine oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung nebst Ertragsauswirkung für landwirtschaftliche Kulturen nicht ausgeschlossen werden.

Eine genauere Ermittlung der Fläche und des Minderertrag-Auswirkungsgrades (AWG) aufgrund eines ggfs. pumpversuchsbedingt ableitbaren Grundwasser-Minderdargegebotes für landwirtschaftliche Nutzungen erfolgt im untenstehenden Kapitel des Fachbüros ISB Baum.

3.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum)

3.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadensituation 2020 innerhalb der Absenkung

Der Pumpversuch der Stufe 1 (0,5 Mio. m³/a) zeigt nach Angaben des Fachbüros CONSULAQUA (Hildesheim) nur eine sehr geringe Ausdehnung (ca. 7 ha LN) im oberflächennahen Grundwasserleiters um den Brunnen IV herum und im südwestlichen Teil am Brunnen I, wo bedingt grundwasserbeeinflusste Böden vorkommen. Die meteorologische Situation in der Hauptvegetationszeit von April bis August 2020 war insgesamt durch negative klimatische Wasserbilanzen geprägt, bei denen ein potenzieller kapillarer Grundwasseraufstieg ertragsfördernd gewesen wäre. Die Wirkung dieses potenziellen kapillaren Grundwasseraufstiegs war jedoch durch die unterdurchschnittlich tiefen Grundwasserstände auch außerhalb von Grundwasserabsenkungen während der Sommermonate natürlicherweise eingeschränkt. Im Bereich der Absenkungsfelder wurden auf sechs Flächen Mais und auf einer Fläche Wintergetreide (Wintertriticale) sowie auf einer Fläche Grünland (Feldgras) angebaut. Die natürlichen Bodenverhältnisse dort sind durch Sande und mittlere (natürliche) bodenkundliche Grundwasserflurabstände von über 1,10 m gekennzeichnet. Die überdurchschnittlich tieferen Grundwasserflurabstände im Sommer 2020 haben daher nur eine sehr geringe und überwiegend eine fehlende Wirkung auf die Wasserversorgung der angebauten Kulturpflanzen. Ertragsminderungen an diesen Kulturen, die durch eine Absenkung des Grundwasserstandes bedingt sind, werden anhand der o.g. Methodik (Geofakten 35) berechnet. Die dort eingesetzte Feldberegnung im Mais hat die negativen klimatischen Wasserbilanzen verringert und sicherte ein mittleres Ertragsniveau.

3.2.2. Erträge und Preise

Die Landwirtschaftskammer weist für die Anbauregion und das Jahr 2020 folgende statistische Daten aus.

Tabelle 2: Ertragshöhen und Preisangaben der LWK Meppen 2020

Frucht	Ertragsniveau [dt/ha]	zu je [€/dt]	Marktpreis [€/ha]	Zusatz- berechnungs- mengen** [mm]	Berechnungs- zusatzkosten*** [€/ha]
Winterroggen	53	16,16	856,48	60	240
Wintergerste	46	17,16	789,36	60	240
Wintertriticale	53	17,27	915,31	60	240
Winterweizen	57	19,26	1097,82	60	240
Winterraps	34	42,84	1456,56	60	240
Silomais	446	3,60	1605,60	80	320
Körnermais	88	19,37	1704,56	80	320
Stärkekartoffeln	392	9,59	3759,28	100	400
Speisekartoffeln	392	10,41	4080,72	100	400
Grünland*			1284,48		

* für Grünland und Ackergras wird ein mit 80% vom Silomais-Ertragswert abgeleiteter Substitutionswert (inkl. MwSt.) angesetzt

** pauschalierte Zusatzberechnungsmengen nach Abstimmung mit LWK Meppen

***bei 4 €/mm variable Kosten für Zusatzberechnung

In Bezug auf die Entschädigung erfolgt die Quantifizierung des Schadens für die nicht berechneten Flächen entsprechend des anhand der Geofakten 35 ermittelten Schadengrades. Aufgrund der geringeren Betroffenheit wird bei der Sortenwahl nach Rücksprache mit dem WVLL der jeweils höhere Marktpreis in Ansatz gebracht (hier Körnermais mit 1.704,56 €/ha).

Für alle berechneten Flächen werden als Mehraufwand 4 €/mm angesetzt.

Die Ergebnisse der Berechnung für das Jahr 2020 sind in der Tabelle 4b (Schadenaufstellung 2020) zusammengefasst dargestellt.

Für den Bereich um Brunnen IV wird eine durchschnittliche Ertragsminderung beim Mais von rund 26 % festgestellt. Die Ertragsminderungen variieren hier von 10 % im Randbereich bis 36 % in der Kernzone mit einer Absenkung von über 0,75 m. Im Teilbereich Brunnen I/West mit einer Absenkung bis 0,25 m beläuft sich die durchschnittliche Ertragsminderung beim Mais ebenfalls auf 10 %.

3.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)

Forstwirtschaftliche Kulturen

Forstwirtschaftliche Kulturen sind in 2020 gemäß des in Anlage 5.1.1.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts ausgewiesenen förderbedingten Absenkungsbereichs nicht betroffen.

Der SV Plaggenborg konstatiert unter Einbeziehung von mehreren Sichtprüfungen: *Als Fazit ist festzustellen, dass im Juli/August 2020 noch keine Schäden vorhanden sind, die ursächlich auf die 1. Förderstufe des Pumpversuches zurückzuführen wären.*

4. Einzeljahr 2021

4.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)

Landwirtschaftliche Kulturen

Gemäß der validierten Anlage 5.2.1.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (Pumpstufe I MITTE zum Zeitpunkt 5) ist die förderbedingte Absenkung auf Bereiche im Umfeld der Förderbrunnen I + IV beschränkt. 2021 ist nicht als klimatisches Trockenjahr einzustufen.

Die Durchführung einer bodenkundlich basierten Minderertragsabschätzung im zu prüfenden Umfeld des Förderbrunnens I + IV für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum entfällt aufgrund

- einer ausgeglichenen klimatischen Wasserbilanz für Grünland + Getreide ohne Erfordernis eines zusätzlichen Grundwasserdargebotes
- einer gering defizitären klimatischen Wasserbilanz für Hackfrüchte und Mais, welche jedoch unter Einbeziehung des noch anzusetzenden Bodenwasservorrats im effektiven Wurzelraum von i.d.R. 90 mm bis über 100 mm ausgeglichen werden konnte

Die Prüfung des gesamten Hackfrucht-/Mais-Wasserbedarfzeitraums vom 15.6. bis 30.09. auf entsprechende trockenere Teilzeiträume ohne Niederschläge ergab folgende Zeiten nebst zugehörigen klimatischen Wasserbilanzdefiziten:

- Zeitraum 15.07.2021 - 23.07.2021 mit einem Wasserbilanzdefizit von 23,1 mm
- Zeitraum 30.08.2021 - 08.09.2021 mit einem Wasserbilanzdefizit von 24,9 mm (Verdunstungsdaten DWD Alfhausen; Niederschlagsdaten Pluvio-Station Lengerich)

Die in den beiden Zeiträumen aufgetretenen klimatischen Wasserbilanzdefizite konnten jeweils durch den pflanzenverfügbaren Bodenwasservorrat ausgeglichen werden, zumal zwischen den Zeiträumen eine Niederschlags-summe von über 125 mm mit entsprechend einhergehender Bodenwasservorratauffüllung dokumentiert ist.

Somit ist auch für den optional zu prüfenden Grünland- und Getreide-Wasserbedarfszeitraum ein ausreichendes Wasserdargebot zuzuordnen.

Ein zusätzliches kapillares Dargebot aus dem Grundwasser war in 2021 nicht erforderlich.

Anmerkung

Die gewählten Zeiträume entsprechen dem jahresspezifischen klimatischen Geschehen und werden vor Erstellung des Jahresberichts auf Grundlage von regionalisierten zeitlichen Ernteverläufen mit der LWK Meppen abgestimmt. Bei Betrachtung eines Teilzeitraums innerhalb des üblichen Wasserbedarfs-Gesamtzeitraums (hier Juli bis September) mit Ansatz des vollen Bodenwasser-

vorrats (nFKWe) erfolgt immer eine bodenkundliche Überprüfung, ob im zeitlichen Vorfeld eine Bodenwasservorrat-Auffüllung durch Niederschläge herzuweisen ist. Insofern ist der gewählte Ansatz valide.

Forstwirtschaftliche Kulturen

Forstwirtschaftliche Kulturen sind in 2021 gemäß des in vorstehend zitierter Anlage 5.2.1.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts ausgewiesenen förderbedingten Absenkungsbereichs nicht betroffen.

4.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum)

4.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadensituation 2021 innerhalb der Absenkung

Der Pumpversuch der Stufe 2 (1,0 Mio. m³/a) zeigt nach der aktualisierten Auswertung des Fachbüros CONSULAQUA (Hildesheim) in verschiedenen Räumen im Untersuchungsgebiet geringe Grundwasserstandsabsenkungen. Ein zusammenhängender flächiger Grundwasserabsenkungsbereich ist somit nicht ausgebildet. Lediglich im Bereich des Brunnen IV sind (wie im Vorjahr) deutliche Absenkungen 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 weniger wirksamen Grundwasserhemmern. Die meteorologische Situation in der Hauptvegetationszeit von April bis August 2021 war bei allen landwirtschaftlichen Kulturen insgesamt durch sehr geringe negative klimatische Wasserbilanzen geprägt (vgl. Tabelle 1). Der „Motor“ für einen potenziell ertragswirksamen kapillaren 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 Witterung sehr 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.

Da im Jahr 2021 die MKWDv (gewogener Mittelwert des klimatischen Wasserbilanzdefizits innerhalb der Vegetationsperiode) geringer war als die im Bodenspeicher pflanzenverfügbare Wassermenge, wurde auf eine Berechnung der Ertragsminderungen entsprechend der Methode Geofakten 35 verzichtet.

Ein Ertragsschaden trat 2021 in den Absenkungsbereichen auch nach augenscheinlicher Begutachtung bei keiner Kulturart auf.

4.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)

Der SV Plaggenborg konstatiert unter Einbeziehung von mehreren Sichtprüfungen: *Auch nach Beginn der 2. Förderstufe in 2020 hat sich die Vitalität der Bäume 2021, über alle Baumarten hinweg, tendenziell überwiegend leicht zum positiven verbessert.*

5. Einzeljahr 2022

5.1. Prüfergebnisse Bodenkunde (Fachbüro GEODEX)

Landwirtschaftliche Kulturen

Gemäß der validierten Anlage 5.3.1.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (Pumpstufe I MITTE zum Zeitpunkt 7) ist die förderbedingte Absenkung auf das Umfeld von Förderbrunnen I und IV beschränkt. 2022 ist als klimatisches Trockenjahr einzustufen.

Alle landwirtschaftlichen Kulturen hatten dem klimatischen Wasserbilanzdefizit entsprechend einen zusätzlichen Grundwasserdargebotsbedarf.

Umfeld Förderbrunnen IV

In den im Jahr 2022 zu betrachtenden Sandstandort-Bodeneinheiten 17, 18 und 23 („eingefärbte Fläche“) im Umfeld des Förderbrunnen IV weisen darin flach ausgebaute Messstellen (Tabelle B / ML 1004, ML 1165, ML 1167, ML 1170 aus dem Beweissicherungs-Jahresbericht 2022 „Land- und Forstwirtschaftliche Kulturen“) im zu betrachtenden Kulturen-Wasserbedarfszeitraum bereits vor dem Pumpversuchsbeginn in 2018, 2019, Mai 2020 (und übertragen auch in 2022) i.d.R. Grundwasserflurabstände unterhalb des für einen ertragsrelevanten Grundwasseranschluss notwendigen Grundwasserstands-niveau auf (maximaler Flurabstand von 1,6m bis 1,7m auf Sandstandorten für ertragsrelevant marginales Grundwasser-Kapillardargebot nötig. Nur ML 1170 im nördlichen Randbereich der Bodeneinheit 23 weist am Anfang des Wasserbedarfszeitraums für Getreide einen Grundwasserstand im Kapillarwasser versorgung-Grenzbereich auf).

Für diese ggfs. anfänglich marginal grundwasserangeschlossenen Bereiche (örtlich relevant nur für Teilzeitraum Mai bis Mitte Juni) kann ein geringes ertragsrelevantes Wasserdargebotsdefizit für **Getreide** durch pumpversuchsbedingte Grundwasserabsenkungen auf unberechneten Flächen nicht ausgeschlossen werden. Hiernach könnte in Bodeneinheit 17 der Dezitonnen-Ertrag des dort angebauten Winterweizens absenkungsbedingt geringer ausgefallen sein.

Im Bedarfszeitraum für **Hackfrüchte/Mais** in 2022 waren die ab 15. Juni anzusetzenden Grundwasserstände klimatisch bedingt bereits zu tief.

Berechnungsflächen-Status 2022 „eingefärbte Flächen / Umfeld von Brunnen IV“

Gemäß Karte 6a im Anhang 2.1.2.3 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (ISB Baum, Erntejahr 2022) wurden bis auf eine Winterweizenfläche in Bodeneinheit 17 im Nordosten des GW-Absenkungsbereichs alle weiteren Kulturen in 2022 feldberechnet. Die Darstellungen sind auch auf den beigefügten Karten 3a und 4a ersichtlich.

Umfeld Förderbrunnen I

In den im Jahr 2022 zu betrachtenden Sandstandort-Bodeneinheiten 9, 17 und 11a im Umfeld des Förderbrunnen I weisen darin flach ausgebaute Messstellen (Tabelle B / ML 1152, ML 1153) im zu betrachtenden Kulturen-Wasserbedarfszeitraum bereits vor dem Pumpversuchsbeginn 2018, 2019, Mai 2020 (und übertragen auch in 2022) nutzungsspezifisch zeitweise suboptimal tiefe Grundwasserflurabstände auf.

Für Getreide- und Grasnutzungen (Gras + Ackergras mit 1-2 Schnitten) kann von einem ertragsrelevanten Grundwasserstands-niveau vor Pumpversuchsbeginn im Mai 2020 bis in den Juni hinein ausgegangen werden.

Für Hackfrucht-/Maisnutzungen ist klimatisch bedingt nur von einem gerade noch ertragsrelevanten Grundwasserstands-niveau auszugehen (für ein marginales Grundwasser-Kapillardargebot 0,3mm/d wäre ein maximaler Flurabstand von 1,6m bis 1,7m auf den hier verbreiteten Sandstandorten nötig).

Für diese anfänglich grundwasserangeschlossenen Bereiche (Hackfrüchte/Mais nur marginal) kann ein ertragsrelevantes Wasserdargebotsdefizit (Hackfrüchte/Mais nur gering) durch pumpversuchsbedingte Grundwasserabsenkungen auf nicht feldberegneten Flächen nicht ausgeschlossen werden und die Dezitonnen-Ernteerträge der Kulturen in den Bodeneinheiten 9, 11a und 17 könnten absenkungsbedingt geringer ausgefallen sein.

Berechnungsflächen-Status 2022 „eingefärbte Flächen / Umfeld von Brunnen I“

Gemäß Karte 6b im Anhang 2.1.2.3 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (ISB Baum, Erntejahr 2022) wurden 2022 nur im östlichen Bereich des GW-Absenkungsbereichs in Bodeneinheit 11a Winterroggen und Mais feldberegnet. Die Darstellungen sind auch auf den beigefügten Katen 3b und 4b ersichtlich.

Eine genauere Ermittlung der Fläche und des Minderertrag-Auswirkungsgrades (AWG) aufgrund eines ggfs. pumpversuchsbedingt ableitbaren Grundwasser-Minderdargebotes für landwirtschaftliche Nutzungen erfolgt im untenstehenden Kapitel des Fachbüros ISB Baum.

Forstwirtschaftliche Kulturen

Gemäß der validierten Anlage 5.3.1.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (Pumpstufe I MITTE zum Zeitpunkt 7) sind forstwirtschaftliche Kulturen in dem für 2022 ausgewiesenen förderbedingten Absenkungsbereich im oberen Grundwasserleiter („eingefärbte Fläche“) nur im Umfeld von Brunnen I kleinflächig innerhalb der Bodeneinheiten 9, 11a und 17a absenkungsrandlich verbreitet.

Die an die im südöstlichen Absenkungsrandbereich gelegene Forst-Teilfläche westlich angrenzend lokalisierte GW-Messstelle ML 1263 weist im Hauptwasserbedarfszeitraum gemäß Dokumentation im Jahresbericht weiterhin mit Grundwasserflurabständen im 1. Grundwasserleiter von 1,1m bis um die 2m ein Grundwasserstands-niveau oberhalb der Baum-Schöpftiefe auf. Somit kann ein ertragsrelevantes Forstkulturen-Grundwasserdargebot und damit ein ausreichendes Standortwasserdargebot für die Forstfläche in Bodeneinheit 11a hergeleitet werden. Zuwachsminderungen sind hiernach nicht ableitbar.

Diese Einstufung ist auch für die im westlichen Absenkungsrandbereich in den Bodeneinheiten 9 und 17 (Gley-Standorte) gelegenen Forst-Teilflächen aus bodenkundlicher Sicht gültig (Fläche 5 in der beigefügten Karte 5 des SV Plaggenborg).

5.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum)

5.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadensituation 2022 innerhalb der Absenkung

Der Pumpversuch der Stufe 3 (1,5 Mio. m³/a) zeigt nach Angaben des Fachbüros CONSULAQUA (Hildesheim) in verschiedenen Teilräumen im Untersuchungsgebiet Grundwasserabsenkungen im oberflächennahen Grundwasserleiter. Die Absenkungsbeträge liegen mit Ausnahme des Teilbereichs um den Brunnen IV, wo der bereits bekannte Einfluss durch höhere Absenkungsbeträge erneut bestätigt wurde. In den übrigen ausgewiesenen Teilräumen liegen die Absenkungsbeträge flächig nur bei wenigen Dezimetern. Es handelt sich hier um zum Teil auch brunnenferne Bereiche. Ein zusammenhängender flächiger Grundwasserabsenkungsbereich, der alle drei Brunnenbereiche einschließt, ist somit auch in Sommer 2022 bei der höchsten Förderstufe nicht ausgebildet.

Die meteorologische Situation in der Hauptvegetationszeit von April bis August 2022 war insgesamt durch sehr hohe negative klimatische Wasserbilanzen geprägt. Der Bodenwasserhaushalt wurde durch die Pflanzen sehr stark beansprucht und reichte zusammen mit den unterdurchschnittlichen Niederschlägen auch für eine durchschnittliche Vegetationsentwicklung nicht aus. Bei allen landwirtschaftlichen Kulturarten trat daher ein erheblicher meteorologisch bedingter Trockenstress auf, der unabhängig von der Grundwassersituation zu unterdurchschnittlichen Erträgen und teilweise massiven Ertragsausfällen führte.

Zusätzlich zu den hohen meteorologischen Wasserbilanzdefiziten war während der Hauptvegetation ein deutlicher Abfall der „GW-förderungsunbeeinflussten“ Grundwasserstände auch außerhalb der Absenkungsteilräume feststellbar, der sogar unterhalb des Mittels des Zeitraums 2015-2022 lag. Dies hatte zur Folge, dass der potenzielle Einfluss eines kapillaren Grundwasseraufstiegs mit fortschreitender Vegetationsentwicklung stark eingeschränkt (Frühsommer) bis fehlend war (Spätsommer).

Im Bereich der nunmehr endgültig beschriebenen Absenkungen wurden überwiegend Mais, Wintergetreide und Kartoffeln angebaut. Die Beregnungsintensität war für alle Kulturen entsprechend der oben geschilderten trockenen und heißen Witterung sehr hoch. Nur wenige Standorte innerhalb des dargestellten Absenkungsbereichs wurden nicht beregnet.

Ein potenzieller Schaden durch den absenkungsbedingten verminderten Kapillaraufstieg ist innerhalb der Absenkung im Sommer 2022 nur auf Standorten mit mittlerem Niedriggrundwasserstand deutlich <1,30 m anzunehmen. Dabei handelt es sich um die Bodeneinheiten 9, 11a, 17 bis 18. Ein für die Wasserversorgung der Kulturpflanzen günstiger bzw. optimaler ertragswirksamer Grundwasserstand wurde im Sommer 2022 aber auch auf Standorten dieser Bodeneinheiten nicht erreicht.

5.2.2. Erträge und Preise

Die Landwirtschaftskammer weist für die Anbauregion und das Jahr 2022 folgende statistische Daten aus.

Tabelle 3: Ertragshöhe und Preisangaben der LWK Meppen 2022

Frucht	Ertragsniveau [dt/ha]	zu je [€/dt]	Marktpreis [€/ha]	Zusatzberechnungsmenge** [mm]	Berechnungszusatzkosten*** [€/ha]
Winterroggen	73	29,67	2165,91	60	240
Wintergerste	69	29,67	2047,23	60	240
Wintertriticale	72	29,89	2152,08	60	240
Winterweizen	75	34,60	2595,00	60	240
Winterraps	41	73,15	2999,15	60	240
Silomais	386	3,89	1501,54	80	320
Körnermais	82	33,40	2738,80	80	320
Speisekartoffeln	399	20,96	8363,04	100	400
Stärkekartoffeln	399	12,06	4811,94	100	400
Grünland*			1201,23		

** für Grünland und Ackergras wird ein mit 80% vom Silomais-Ertragswert abgeleiteter Substitutionswert (inkl. MwSt.) angesetzt

** pauschalierte Zusatzberechnungsmengen nach Abstimmung mit LWK Meppen

***bei 4 €/mm variable Kosten für Zusatzberechnung

In Bezug auf die Entschädigung erfolgt die Quantifizierung des Schadens für die nicht berechneten Flächen entsprechend des anhand der Geofakten 35 ermittelten Schadengrades. Aufgrund der geringen Betroffenheit wird bei Mais bezüglich der Sortenwahl der höhere Marktpreis in Ansatz gebracht (Körnermais mit 2.738,80 €/ha). Bei den nicht berechneten Kartoffeln handelt es sich vorwiegend um Speisekartoffeln. Von daher wird hier ein Preis von 8.363,04 €/ha in Ansatz gebracht.

Für alle berechneten Flächen werden als Mehraufwand 4 €/mm angesetzt. Die Ergebnisse der der Berechnung für das Jahr 2022 sind in der Tabelle 5b (Schadenaufstellung 2022) zusammengefasst dargestellt.

In nördlichen Teilbereich am Brunnen IV liegt die durchschnittliche Ertragsminderung bei 18 % für Getreide und Winterroggen und bei jeweils 25 % für Mais und Kartoffeln. Die Schwankungsbreite der Ertragsminderung liegt bei 34 % und reicht von 6 % im Winterroggen im Absenkungsbereich zwischen 0,25 m und 0,35 m und 40 % für Mais und Winterroggen im Kernbereich mit einer Absenkung von über 1 m.

Im südlichen Teilbereich Brunnen I/West mit einer maximalen Absenkung von 0,50 m reichen die Ertragsminderungen von 0 % (Winterroggen, Mais, Kartoffeln) bis 26 % bei Grünland.

5.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)

Im Sachverständigenbericht vom 28.09.2022 zur forstlichen Beweissicherung von Forstflächen im gesamten Entnahmeaquifer-Wirkbereich der Pumpversuchs-Pumpstufe III konstatiert der Sachverständige Plaggenborg unter Einbeziehung von mehreren Sichtprüfungen: *Ein Zusammenhang zwischen der Wasserförderung des Pumpversuches und der Vitalitätsentwicklung lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht herleiten. Die Witterung in der Vegetationsperiode 2022 war durch geringe Niederschläge bei vergleichsweise hohen Temperaturen geprägt und das vor allem in den Sommermonaten. Die festgestellten Vitalitätseinbußen sind auch außerhalb des Einflussbereiches des Pumpversuches entsprechend dieser außergewöhnlichen Witterungsverhältnisse im vergleichbaren Umfang zu beobachten.*

6. Einzeljahr 2023

6.1. Prüfergebnisse des Fachbüros GEODEX

Landwirtschaftliche Kulturen

Gemäß der validierten Anlage 5.4.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts (förderbedingte Absenkung nach Wiederanstieg im Juni 2023) ist in keinem bodenkundlichen Bereich mit Grundwasseranschluss land- und forstwirtschaftlicher Kulturen (vor Beginn des Pumpversuchs) eine noch andauernde förderbedingte Absenkung im oberen Grundwasserleiter ausgewiesen. Somit entfallen vertiefende Prüfungen und Bewertungen.

Forstwirtschaftliche Kulturen

Forstwirtschaftliche Kulturen sind in 2023 gemäß des in vorstehend zitierter Anlage 5.4.1 des 5. Wasserwirtschaftlichen Jahresberichts ausgewiesenen förderbedingten Absenkungsbereichs nicht betroffen.

6.2. Prüfergebnisse Landwirtschaft (Fachbüro ISB Baum)

6.2.1. Bewertung der landwirtschaftlichen Schadensituation 2023 innerhalb der Absenkung

Nach Beendigung der Grundwasserentnahme im März 2023 sind nur in einem sehr kleinen Teilbereich von rund 2,2 ha Grundwasserabsenkungen im 1. Grundwasserleiter ermittelt worden. Dieser Bereich liegt außerhalb der Brunnen. Hierbei handelt es sich nicht um landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Aufgrund einer nicht ausgebildeten Grundwasserabsenkungskulisse im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen wurde 2023 auch keine Berechnung nach Geofakten 35 durchgeführt.

Eine Ertragsbewertung landwirtschaftlicher Kulturen erfolgte daher in 2023 nicht.

6.3. Prüfergebnisse Forstwirtschaft (SV Plaggenborg)

Zur pumpversuchsbedingten Absenkungswirkung konstatiert der SV Plaggenborg zusammenfassend am 16.10.2023: *Ein Zusammenhang zwischen der Wasserförderung der Stufen 1 bis 3 in den Jahren 2020 bis 2023 des Pumpversuches und der Vitalitätsentwicklung konnte im Rahmen dieser Erhebungen nicht hergeleitet werden.*

Eine Karte mit den maximalen Absenkungsbereichen nebst Lage der in die Beweissicherung einbezogenen Forstflächen ist als Karte 5 beigefügt.

7. Zusammenfassung

Die 2016 erstellte Bodenkarte als Beweissicherungskulisse war auch für die Absenkungswirkung des Pumpversuchs bei Maximalentnahme im Trockenjahr 2022 räumlich ausreichend. Die in 2024 im Bereich Lagerhoek und der Ortslage Handrup zusätzlich durchgeführten zwei bodenkundlichen Handbohrungen bestätigten einen Standort ohne Ertragsempfindlichkeit hinsichtlich einer Grundwasserabsenkung.

Insgesamt waren pumpversuchsbedingte Auswirkungen nur in den Jahren 2020 und 2022 (geringflächig im Umfeld der Förderbrunnen VI und I mit Beschränkung auf landwirtschaftliche Nutzungen) herleitbar.

Die Ermittlung der Ertragsminderung der landwirtschaftlichen Schäden erfolgte anhand der Methode Geofakten 35. Die monetäre Bewertung wurde auf Grundlage der Angaben der LWK Meppen vorgenommen.

Wegen der intensiven, ertragssichernden Beregnung wurden in den beiden Trockenjahren tatsächlich keine oder nur geringe Ertragsminderungen festgestellt, die der GW-Absenkung zuzuordnen sind. Die Bewertung des absenkungsbedingten Beregnungsmehraufwandes erfolgte ebenfalls flurstücksbezogen auf Basis der Methode Geofakten 35.

Im Jahr 2020 betragen die durchschnittlichen Ertragsminderungen 23 % auf einer gesamten Schadenfläche von rund 7 ha. Im Jahr 2022 dagegen liegen die durchschnittlichen Ertragsminderungen bei 19 % auf einer gesamten Schadenfläche von rund 71 ha.

Die Forstkulturen-Beweissicherung ergab in den Jahren 2020 bis 2023 des Pumpversuches keine Hinweise auf eine pumpversuchsbedingte Beeinträchtigung.

8. Literatur

BUG, J., HEUMANN, S., MÜLLER, U. & WALDECK, A. (2020): Auswertungsmethoden im Bodenschutz – Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems – Geoberichte 19, LBEG, Hannover

HEUMANN, S. & BUG, J. (2020): Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf landwirtschaftliche Bodennutzungen – Hinweise zu bodenkundlichen Gutachten für Wasserrechtsanträge – Geofakten 6, LBEG, Hannover

RENGER, M., BUG, J., HEUMANN, S. & MÜLLER, U. (2020): Ermittlung der Auswirkungen von Grundwasserabsenkungen auf den Ertrag landwirtschaftlich genutzter Flächen. – Geofakten 35, LBEG, Hannover

Tabelle 4a: Zusammenfassung Berechnung Ertragsminderung 2020 nach Geofakten 35

	fid	Gemarkung	Flur/Flurstück	Nutzungsgruppe	Bodenart ¹⁾	MKWDv ²⁾	We ³⁾		nFKWe ³⁾		MGWv ⁶⁾		Kaf ⁷⁾		ΔKA ⁸⁾	EM ⁹⁾	AWG ¹⁰⁾
						2020	Null	Absenk	Null	Absenk	Null ⁴⁾	Absenk ⁴⁾⁵⁾	Null	Absenk			
						[mm/v]	[dm]	[dm]	[mm]	[mm]	[dm]	[dm]	[mm]	[mm]			
Brunnen IV	1	Lengerich	46-36a	Getreide	fSms	160	8	8	134	134	10,6	14,9	285	180	105	29	4
	2	Lengerich	46-36b	Getreide	fSms	160	8	8	134	134	10,6	13,6	285	245	40	11	2
	3	Lengerich	46-13a	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	14,9	185	100	85	17	3
	4	Lengerich	46-13b	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	13,6	185	135	50	10	2
	5	Lengerich	46-25a	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	21,1	185	4	181	36	5
	6	Lengerich	46-25b	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	18,6	185	11	174	35	5
	7	Lengerich	46-25c	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	16,6	185	25	160	32	5
	8	Lengerich	46-25d	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	15,3	185	100	85	17	3
	9	Lengerich	46-25e	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	16,9	185	25	160	32	5
	10	Lengerich	46-25f	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	14,9	185	100	85	17	3
	11	Lengerich	46-25g	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	13,6	185	135	50	10	2
	12	Lengerich	46-25h	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	21,1	185	4	181	36	5
	13	Lengerich	46-25i	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	18,6	185	11	174	35	5
	14	Lengerich	46-25j	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	16,6	185	25	160	32	5
	15	Handrup	26-81a	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	16,9	185	25	160	32	5
	16	Handrup	26-81b	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	14,9	185	100	85	17	3
	17	Handrup	26-81c	Mais	fSms	180	8	8	134	134	10,6	13,6	185	135	50	10	2
	18	Handrup	26-81d	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	21,1	185	4	181	36	5
	19	Handrup	26-81e	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	18,6	185	11	174	35	5
	20	Handrup	26-81f	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	16,6	185	25	160	32	5
	21	Handrup	26-81g	Mais	fSms	180	8	8	140	140	12,3	15,3	185	100	85	17	3
Brunnen I/West	22	Lengerich	45-61a	Grünland	fSms	240	6	6	102	102	11,3	14,3	290	140	150	22	4
	23	Lengerich	45-61b	Grünland	fSms	240	6	6	102	102	11,1	14,1	290	140	150	22	4
	24	Lengerich	51-51a	Mais	fSms	180	8	8	134	134	11,3	14,3	185	135	50	10	2
	25	Lengerich	51-51b	Mais	fSms	180	8	8	134	134	11,1	14,1	185	135	50	10	2
	26	Lengerich	51-60a	Mais	fSms	180	8	8	134	134	11,1	14,1	185	135	50	10	2

¹⁾ Bodenart za (zwischen Grundwasseroberfläche und dem effektiven Wurzelraum)

²⁾ Gewogener Mittelwert des klimatischen Wasserbilanzdefizits innerhalb der Vegetationsperiode; gerundet auf in Geofakten 35 (2020) erlaubte Werte

³⁾ WE = effektive Durchwurzelungstiefe; nFKWe = nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum; nach GeoBerichte 19 (2020) ermittelt (Quelle Bodenkarte GEODEX)

⁴⁾ Ermittlung nach Geofakten 6 (2023) mit der Formel $MGWv = MNGW \cdot 0,85$ (Quelle: Bodenkarte GEODEX (2016))

⁵⁾ gemittelte Werte (Quelle: Bodenkarte GEODEX (2016) bzw. Absenkungsbetrag Consulaqua (2024))

⁶⁾ mittlerer Grundwasserstand in der Vegetationsperiode; ermittelt aus der Differenz von mittlerem Grundwasserhochstand und mittlerem Grundwassertiefstand

⁷⁾ fruchtartspezifische kapillare Aufstiegsmenge

⁸⁾ Verlust an pflanzenverfügbarem Wasser im Betrachtungsjahr durch die Grundwasserabsenkung ($Kaf_{Null} - Kaf_{Absenk}$)

⁹⁾ Ertragsminderung; [%] = $\Delta KA \cdot \text{Faktor Frucht}$

¹⁰⁾ Auswirkungsgrad der Grundwasserabsenkung

Tab 4b: Schadenaufstellung 2020

		GeoFakten 35				Berechnungsmehraufwand**		Schaden	Eigentümer	
Gemarkung	Flur/Flurstück	Fruchtart	Fläche	Marktpreis	Ertragsminderung*	ΔKA***	Berechnungskosten	Summe	Nr.	
		****	[ha]	[€/ha]	[%]	[mm]	[€/mm]	[€]		
Brunnen IV	Lengerich	46-36a	Getreide	0,0145	915,31	29	105		3,85	1
	Lengerich	46-36b	Getreide	0,0866	915,31	11	40		8,72	1
	Lengerich	46-13a	Mais	0,2766		17	85	4,00	94,04	2
	Lengerich	46-13b	Mais	0,3878		10	50	4,00	77,56	2
	Lengerich	46-25a	Mais	0,0152		36	181	4,00	11,00	2
	Lengerich	46-25b	Mais	0,5161		35	174	4,00	359,21	2
	Lengerich	46-25c	Mais	0,4528		32	190	4,00	344,13	2
	Lengerich	46-25d	Mais	0,3363		17	85	4,00	114,34	2
	Lengerich	46-25e	Mais	0,1853		32	160	4,00	118,59	2
	Lengerich	46-25f	Mais	0,2957		17	85	4,00	100,54	2
	Lengerich	46-25g	Mais	0,1695		10	50	4,00	33,90	2
	Lengerich	46-25h	Mais	0,9603		36	181	4,00	695,26	2
	Lengerich	46-25i	Mais	0,3646		35	174	4,00	253,76	2
	Lengerich	46-25j	Mais	0,0116		32	160	4,00	7,42	2
	Handrup	26-81a	Mais	0,0098		32	160	4,00	6,27	3
	Handrup	26-81b	Mais	0,0643		17	85	4,00	21,86	3
	Handrup	26-81c	Mais	0,0385		10	50	4,00	7,70	3
	Handrup	26-81d	Mais	0,0205		36	181	4,00	14,84	3
Handrup	26-81e	Mais	0,5321		35	174	4,00	370,34	3	
Handrup	26-81f	Mais	0,4330		32	160	4,00	277,12	3	
Handrup	26-81g	Mais	0,3422		17	85	4,00	116,35	3	
Brunnen I/West	Lengerich	45-61a	Grünland	0,0204	1284,48	22	150		5,76	4
	Lengerich	45-61b	Grünland	0,0237	1284,48	22	150		6,70	4
	Lengerich	51-51a	Mais	0,3373	1704,56	10	50		57,49	5
	Lengerich	51-51b	Mais	0,5597	1704,56	10	50		95,40	5
	Lengerich	51-60a	Mais	0,4454	1704,56	10	50		75,92	6

insgesamt: **6.8998**

insgesamt: **3.278,09**

* Ertragsminderung in % nach Auswertungsmethode GeoFakten 35 (2020), siehe Tabelle 1a

** variabler Berechnungskostenbetrag von 4 €/mm

*** Differenz im kapillaren Aufstieg mit und ohne Grundwasserentnahme, Berechnung nach GeoFakten 35, siehe Tabelle 4a

****Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Feldgras ein mit 80% vom Silomais-Ertragswert abgeleiteter Substitutionswert (inkl. MwSt.)

Tabelle 5a: Zusammenfassung Berechnung Ertragsminderung 2022 nach Geofakten 35

fid	Gemarkung	Flur/Flurstück	Nutzungsgruppe	Bodenart ¹⁾	MKWDV ²⁾ 2022 [mm/v]	We ³⁾		nFKWe ³⁾		MGWv ⁶⁾		Kf ⁷⁾		ΔKA ⁸⁾ [mm]	EM ⁹⁾ [%]	AWG ¹⁰⁾
						Null	Absenk	Null	Absenk	Null ⁴⁾	Absenk ⁴⁾⁵⁾	Null	Absenk			
						[dm]	[dm]	[mm]	[mm]	[dm]	[dm]	[mm]	[mm]			
1	Handrup	25-12a	Getreide	fSms	120	8	8	140	140	12,3	15,3	205	130	75	21	4
2	Handrup	25-12b	Getreide	fSms	120	8	8	134	134	11,3	14,3	205	175	30	8	2
3	Handrup	25-14a	Getreide	fSms	120	8	8	140	140	12,3	15,3	205	130	75	21	4
4	Handrup	25-14b	Getreide	fSms	120	8	8	140	140	12,3	15,3	205	130	75	21	4
5	Handrup	25-14c	Getreide	fSms	120	8	8	134	134	11,3	14,3	205	175	30	8	2
6	Lengerich	46-13a	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	23,1	205	5	200	40	5
7	Lengerich	46-13b	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	19,4	205	11	194	39	5
8	Lengerich	46-13c	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	16,9	205	36	169	34	5
9	Lengerich	46-13d	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	14,9	205	130	75	15	3
10	Lengerich	46-13e	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	13,6	205	175	30	6	2
11	Lengerich	46-22a	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	13,6	205	175	30	6	2
12	Lengerich	46-22b	Winterroggen	fSms	120	8	8	140	140	12,3	15,3	205	130	75	15	3
13	Lengerich	46-23a	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	10,6	13,6	205	175	30	6	2
14	Lengerich	46-23b	Winterroggen	fSms	120	8	8	140	140	12,3	15,3	205	130	75	15	3
15	Lengerich	46-25a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	23,1	165	4	161	32	5
16	Lengerich	46-25b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	19,4	165	10	155	31	5
17	Lengerich	46-25c	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	16,9	165	23	142	28	4
18	Lengerich	46-25d	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	14,9	165	90	75	15	3
19	Lengerich	46-25e	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	13,6	165	120	45	9	2
20	Lengerich	46-25f	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	24,8	165	4	161	32	5
21	Lengerich	46-25g	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	21,1	165	4	161	32	5
22	Lengerich	46-25h	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	14,9	165	90	75	15	3
23	Lengerich	46-25i	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	10,6	13,6	165	120	45	9	2
24	Lengerich	46-25j	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	24,8	165	4	161	32	5
25	Lengerich	46-25k	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	21,1	165	4	161	32	5
26	Lengerich	46-25l	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	18,6	165	10	155	31	5
27	Lengerich	46-25m	Kartoffel	fSms	160	8	8	140	140	12,3	16,6	165	23	142	28	4
28	Lengerich	46-23c	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	15,3	205	115	90	18	3
29	Lengerich	46-23d	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,3	14,3	205	155	50	10	2
30	Handrup	25-79b	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	15,3	205	115	90	18	3
31	Handrup	25-79c	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,3	14,3	205	155	50	10	2
32	Handrup	25-83a	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	15,3	205	115	90	18	3
33	Handrup	25-83b	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,3	14,3	205	155	50	10	2
34	Lengerich	46-36b	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	19,4	205	12	193	39	5
35	Lengerich	46-36c	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	16,9	205	27	178	36	5
36	Lengerich	46-36d	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	14,9	205	115	90	18	3
37	Lengerich	46-36e	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	13,6	205	155	50	10	2
38	Handrup	26-81a	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	23,1	205	5	200	40	5
39	Handrup	26-81b	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	19,4	205	12	193	39	5
40	Handrup	26-81c	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	16,9	205	27	178	36	5
41	Handrup	26-81d	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	14,9	205	115	90	18	3
42	Handrup	26-81e	Mais	fSms	200	8	8	134	134	10,6	13,6	205	155	50	10	2
43	Handrup	26-81f	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	24,8	205	5	200	40	5
44	Handrup	26-81g	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	21,1	205	5	200	40	5
45	Handrup	26-81h	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	18,6	205	12	193	39	5
46	Handrup	26-81i	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	16,6	205	27	178	36	5
47	Handrup	26-81j	Mais	fSms	200	8	8	140	140	12,3	15,3	205	115	90	18	3

Brunnen IV

Brunnen I/West

fid	Gemarkung	Flur/Flurstück	Nutzungsgruppe	Bodenart ¹⁾	MKWDv ²⁾ 2022 [mm/v]	We ³⁾		nFKWe ³⁾		MGWv ⁶⁾		Kaf ⁷⁾		ΔKA ⁸⁾ [mm]	EM ⁹⁾ [%]	AWG ¹⁰⁾
						Null	Absenk	Null	Absenk	Null ⁴⁾	Absenk ⁴⁾⁵⁾	Null	Absenk			
						[dm]	[dm]	[mm]	[mm]	[dm]	[dm]	[mm]	[mm]			
48	Lengerich	51-60b	Winterroggen	fSms	120	8	8	121	121	22,1	25,1	5	5	0	0	0
49	Lengerich	51-60c	Winterroggen	fSms	120	8	8	137	137	12,3	15,3	205	130	75	15	3
50	Lengerich	51-60d	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	11,1	15,3	205	130	75	15	3
51	Lengerich	51-60e	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	11,1	14,1	205	175	30	6	2
52	Lengerich	51-67a	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	11,1	14,1	205	175	30	6	2
53	Lengerich	51-67b	Winterroggen	fSms	120	8	8	134	134	11,1	14,1	205	175	30	6	2
54	Lengerich	45-61a	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	15,3	240	68	172	26	4
55	Lengerich	45-61b	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	14,1	240	115	125	19	3
56	Lengerich	45-61c	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,3	14,3	240	115	125	19	3
57	Lengerich	45-61d	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	14,1	240	115	125	19	3
58	Lengerich	45-61h	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	15,3	240	68	172	26	4
59	Lengerich	45-61i	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	14,1	240	115	125	19	3
60	Lengerich	51-66a	Grünland	fSms	200	6	6	105	105	12,3	15,3	220	68	152	23	4
61	Lengerich	51-66b	Grünland	fSms	200	6	6	102	102	11,1	14,1	240	115	125	19	3
62	Lengerich	45-13a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	14,3	165	120	45	9	2
63	Lengerich	45-63a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	15,3	165	90	75	15	3
64	Lengerich	45-63b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	14,1	165	120	45	9	2
65	Lengerich	51-24a	Kartoffel	fSms	160	8	8	161	161	9,4	12,4	131,175	131,175	0	0	0
66	Lengerich	51-24b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	14,3	165	120	45	9	2
67	Lengerich	51-51a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	15,5	165	55	110	22	4
68	Lengerich	51-51b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	14,3	165	120	45	9	2
69	Lengerich	51-51c	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	15,3	165	90	75	15	3
70	Lengerich	51-52a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	15,5	165	55	110	22	4
71	Lengerich	51-52b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,3	14,3	165	120	45	9	2
72	Lengerich	51-52d	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	15,3	165	90	75	15	3
73	Lengerich	51-52e	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	14,1	165	120	45	9	2
74	Lengerich	51-62a	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	15,3	165	90	75	15	3
75	Lengerich	51-62b	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	14,1	165	120	45	9	2
76	Lengerich	51-62c	Kartoffel	fSms	160	8	8	134	134	11,1	14,1	165	120	45	9	2
77	Lengerich	45-54a	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	14,1	205	155	50	10	2
78	Lengerich	45-61e	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,3	14,3	205	155	50	10	2
79	Lengerich	45-61f	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	15,3	205	115	90	18	3
80	Lengerich	45-61g	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	14,1	205	155	50	10	2
81	Lengerich	45-64a	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	14,1	205	155	50	10	2
82	Lengerich	51-65a	Mais	fSms	200	8	8	137	137	12,3	15,3	205	115	90	18	3
83	Lengerich	51-65b	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	14,1	205	155	50	10	2
84	Lengerich	51-69a	Mais	fSms	200	8	8	121	121	22,1	25,1	5	5	0	0	0
85	Lengerich	51-69b	Mais	fSms	200	8	8	134	134	11,1	14,1	205	155	50	10	2

1) Bodenart za (zwischen Grundwasseroberfläche und dem effektiven Wurzelraum)
2) Gewogener Mittelwert des klimatischen Wasserbilanzdefizits innerhalb der Vegetationsperiode; gerundet auf in Geofakten 35 (2020) erlaubte Werte
3) WE = effektive Durchwurzelungstiefe; nFKWe = nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum; nach GeoBerichte 19 (2020) ermittelt (Quelle Bodenkarte GEODEX)
4) Ermittlung nach Geofakten 6 (2023) mit der Formel MGWv = MNGW*0,85 (Quelle: Bodenkarte GEODEX (2016))
5) gemittelte Werte (Quelle: Bodenkarte GEODEX (2016) bzw. Absenkungsbetrag Consulaqua (2024))
6) mittlerer Grundwasserstand in der Vegetationsperiode; ermittelt aus der Differenz von mittlerem Grundwasserhochstand und mittlerem Grundwassertiefstand
7) fruchtartspezifische kapillare Aufstiegsmenge
8) Verlust an pflanzenverfügbarem Wasser im Betrachtungsjahr durch die Grundwasserabsenkung (KafNull - KafAbsenk)
9) Ertragsminderung; [%] 0 = ΔKA * Faktor Frucht
10) Auswirkungsgrad der Grundwasserabsenkung

Tab 5b: Schadenaufstellung 2022

	GeoFakten 35					Berechnungsmehraufwand**		Schaden	Eigentümer	
	Gemarkung	Flur/Flurstück	Fruchtart ****	Fläche [ha]	Markpreis [€/ha]	Ertragsminderung* [%]	ΔKA***	Berechnungskosten	Summe	Nr.
							[mm]	[€/mm]	[€]	
Brunnen IV	Handrup	25-12a	Getreide	0,4330		21	75	4,00	129,90	7
	Handrup	25-12b	Getreide	0,7066		8	30	4,00	84,79	7
	Handrup	25-14a	Getreide	0,0788	2595,00	21	75		42,94	7
	Handrup	25-14b	Getreide	0,0396	2595,00	21	75		21,58	7
	Handrup	25-14c	Getreide	3,5415	2595,00	8	30		735,22	7
	Lengerich	46-13a	Winterroggen	0,0316		40	200	4,00	25,28	2
	Lengerich	46-13b	Winterroggen	0,4878		39	194	4,00	378,53	2
	Lengerich	46-13c	Winterroggen	0,9317		34	169	4,00	629,83	2
	Lengerich	46-13d	Winterroggen	1,7908		15	75	4,00	537,24	2
	Lengerich	46-13e	Winterroggen	4,9418		6	30	4,00	593,02	2
	Lengerich	46-22a	Winterroggen	0,2853		6	30	4,00	34,24	8
	Lengerich	46-22b	Winterroggen	0,7438		15	75	4,00	223,14	8
	Lengerich	46-23a	Winterroggen	0,0352		6	30	4,00	4,22	7
	Lengerich	46-23b	Winterroggen	1,2042		15	75	4,00	361,26	7
	Lengerich	46-25a	Kartoffel	0,2572		32	161	4,00	165,64	2
	Lengerich	46-25b	Kartoffel	0,3135		31	155	4,00	194,37	2
	Lengerich	46-25c	Kartoffel	0,3300		28	142	4,00	187,44	2
	Lengerich	46-25d	Kartoffel	0,3802		15	75	4,00	114,06	2
	Lengerich	46-25e	Kartoffel	0,3106		9	45	4,00	55,91	2
	Lengerich	46-25f	Kartoffel	1,3660		32	161	4,00	879,70	2
	Lengerich	46-25g	Kartoffel	0,0185		32	161	4,00	11,91	2
	Lengerich	46-25h	Kartoffel	0,1403		15	75	4,00	42,09	2
	Lengerich	46-25i	Kartoffel	0,0004		9	45	4,00	0,07	2
	Lengerich	46-25j	Kartoffel	0,3079		32	161	4,00	198,29	2
	Lengerich	46-25k	Kartoffel	0,5490		32	161	4,00	353,56	2
	Lengerich	46-25l	Kartoffel	0,7297		31	155	4,00	452,41	2
	Lengerich	46-25m	Kartoffel	0,3238		28	142	4,00	183,92	2
	Lengerich	46-23c	Mais	0,7737		18	90	4,00	278,53	7
	Lengerich	46-23d	Mais	0,0808		10	50	4,00	16,16	7
	Handrup	25-79b	Mais	0,7368		18	90	4,00	265,25	9
	Handrup	25-79c	Mais	0,0845		10	50	4,00	16,90	9
	Handrup	25-83a	Mais	0,6381		18	90	4,00	229,72	7
	Handrup	25-83b	Mais	3,4985		10	50	4,00	699,70	7
	Lengerich	46-36b	Mais	0,1320		39	193	4,00	101,90	1
	Lengerich	46-36c	Mais	0,3566		36	178	4,00	253,90	1
	Lengerich	46-36d	Mais	0,8669		18	90	4,00	312,08	1
	Lengerich	46-36e	Mais	2,6824		10	50	4,00	536,48	1
	Handrup	26-81a	Mais	0,0380		40	200	4,00	30,40	3
	Handrup	26-81b	Mais	0,0727		39	193	4,00	56,12	3
	Handrup	26-81c	Mais	0,0553		36	178	4,00	39,37	3
	Handrup	26-81d	Mais	0,0662		18	90	4,00	23,83	3
	Handrup	26-81e	Mais	1,2753		10	50	4,00	255,06	3
Handrup	26-81f	Mais	0,4834		40	200	4,00	386,72	3	
Handrup	26-81g	Mais	0,5515		40	200	4,00	441,20	3	
Handrup	26-81h	Mais	0,7632		39	193	4,00	589,19	3	
Handrup	26-81i	Mais	1,1632		36	178	4,00	828,20	3	
Handrup	26-81j	Mais	1,7474		18	90	4,00	629,06	3	

36,3453

12.630,33

GeoFakten 35						Berechnungsmehraufwand**		Schaden	Eigentümer
Gemarkung	Flur/Flurstück	Fruchtart ****	Fläche [ha]	Markpreis	Ertragsminderung*	ΔKA***	Berechnungskosten	Summe	Nr.
				[€/ha]		[mm]			
Lengerich	51-60b	Winterroggen	0,0831	2165,91	0	0		0,00	6
Lengerich	51-60c	Winterroggen	0,1268	2165,91	15	75		41,20	6
Lengerich	51-60d	Winterroggen	0,8872	2165,91	15	75		288,24	6
Lengerich	51-60e	Winterroggen	3,3392	2165,91	6	30		433,94	6
Lengerich	51-67a	Winterroggen	0,7041		6	30	4,00	84,49	10
Lengerich	51-67b	Winterroggen	1,0474		6	30	4,00	125,69	10
Lengerich	45-61a	Grünland	0,6583	1201,23	26	172		205,60	4
Lengerich	45-61b	Grünland	0,0068	1201,23	19	125		1,55	4
Lengerich	45-61c	Grünland	0,2027	1201,23	19	125		46,26	4
Lengerich	45-61d	Grünland	0,9847	1201,23	19	125		224,74	4
Lengerich	45-61h	Grünland	0,3418	1201,23	26	172		106,75	4
Lengerich	45-61i	Grünland	0,6426	1201,23	19	125		146,66	4
Lengerich	51-66a	Grünland	0,0133	1201,23	23	152		3,67	11
Lengerich	51-66b	Grünland	1,5465	1201,23	19	125		352,96	11
Lengerich	45-13a	Kartoffel	0,7241	8363,04	9	45		545,01	5
Lengerich	45-63a	Kartoffel	0,0909	8363,04	15	75		114,03	12
Lengerich	45-63b	Kartoffel	3,3595	8363,04	9	45		2.528,61	12
Lengerich	51-24a	Kartoffel	1,1583	8363,04	0	0		0,00	5
Lengerich	51-24b	Kartoffel	5,1205	8363,04	9	45		3.854,07	5
Lengerich	51-51a	Kartoffel	0,6453	8363,04	22	110		1.187,27	5
Lengerich	51-51b	Kartoffel	0,0709	8363,04	9	45		53,36	5
Lengerich	51-51c	Kartoffel	1,4459	8363,04	15	75		1.813,82	5
Lengerich	51-52a	Kartoffel	0,2023	8363,04	22	110		372,21	13
Lengerich	51-52b	Kartoffel	1,0353	8363,04	9	45		779,24	13
Lengerich	51-52d	Kartoffel	1,0110	8363,04	15	75		1.268,26	13
Lengerich	51-52e	Kartoffel	1,2213	8363,04	9	45		919,24	13
Lengerich	51-62a	Kartoffel	2,0472	8363,04	15	75		2.568,12	13
Lengerich	51-62b	Kartoffel	0,0215	8363,04	9	45		16,18	13
Lengerich	51-62c	Kartoffel	0,1871	8363,04	9	45		140,83	13
Lengerich	45-54a	Mais	0,1686	2738,80	10	50		46,18	14
Lengerich	45-61e	Mais	0,1220	2738,80	10	50		33,41	4
Lengerich	45-61f	Mais	0,0118	2738,80	18	90		5,82	4
Lengerich	45-61g	Mais	0,9888	2738,80	10	50		270,81	4
Lengerich	45-64a	Mais	0,4343		10	50	4,00	86,86	15
Lengerich	51-65a	Mais	0,0420	2738,80	18	90		20,71	4
Lengerich	51-65b	Mais	0,5814	2738,80	10	50		159,23	4
Lengerich	51-69a	Mais	0,0604		0	0	4,00	0,00	10
Lengerich	51-69b	Mais	3,5734		10	50	4,00	714,68	10

Brunnen I/West

34.9083

insgesamt: 71.2536

19.559,70

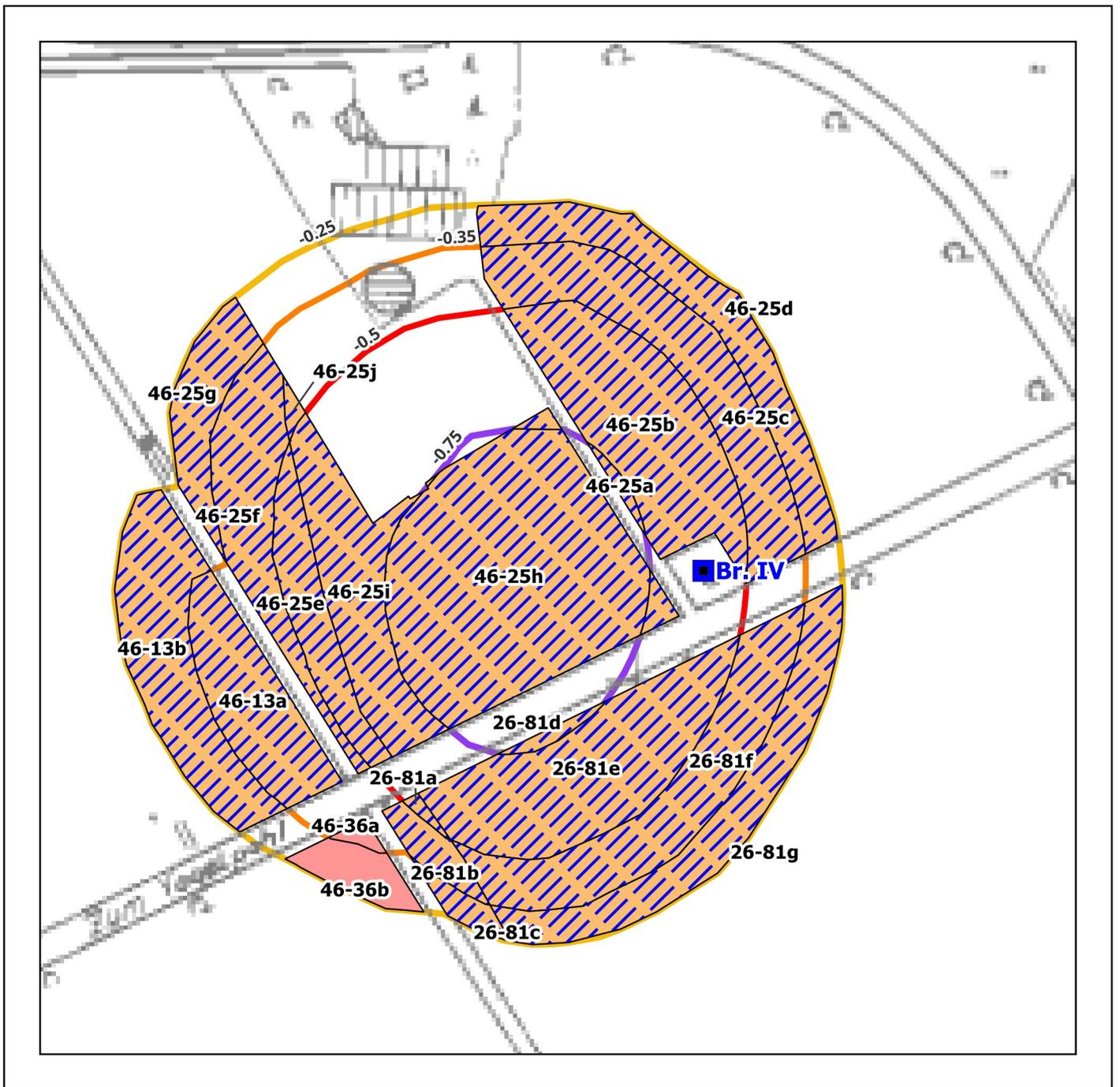
insgesamt: 32.190,03

* Ertragsminderung in % nach Auswertungsmethode GeoFakten 35 (2020), siehe Tabelle 1a

** variabler Berechnungskostenbetrag von 4 €/mm

*** Differenz im kapillaren Aufstieg mit und ohne Grundwasserentnahme, Berechnung nach GeoFakten 35, siehe Tabelle 5a

**** Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Feldgras ein mit 80% vom Silomais-Ertragswert abgeleiteter Substitutionswert (inkl. MwSt.)



Zeichenerklärung:

 Förderbrunnen

DFP5_AnI_5_1_1_2_230831_Ende_I_GWL_1_Isolines

 -0,25 m

 -0,35 m

 -0,50 m

 -0,75 m

Frucht 2020

 Wintertriticale

 Mais beregnet

Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2020

Karteninhalt:
Schadenflächen Absenkung 1. Stufe,
Brunnen IV; Flur/Flurstücke

Kartennummer:
1a

Maßstab:
1 : 2.500

Erstellungsdatum:
22.01.2025

Bearbeitung:
ros

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





Zeichenerklärung:

DFP5_AnI_5_1_1_2_230831_

Ende_I_GWL_1_Isolines

 -0,25 m

Frucht 2020

 Feldgras

 Mais

Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2020

Karteninhalt:
Schadenflächen Absenkung 1. Stufe,
Brunnen/West; Flur/Flurstücke

Kartennummer:
1b

Maßstab:
1 : 2.500

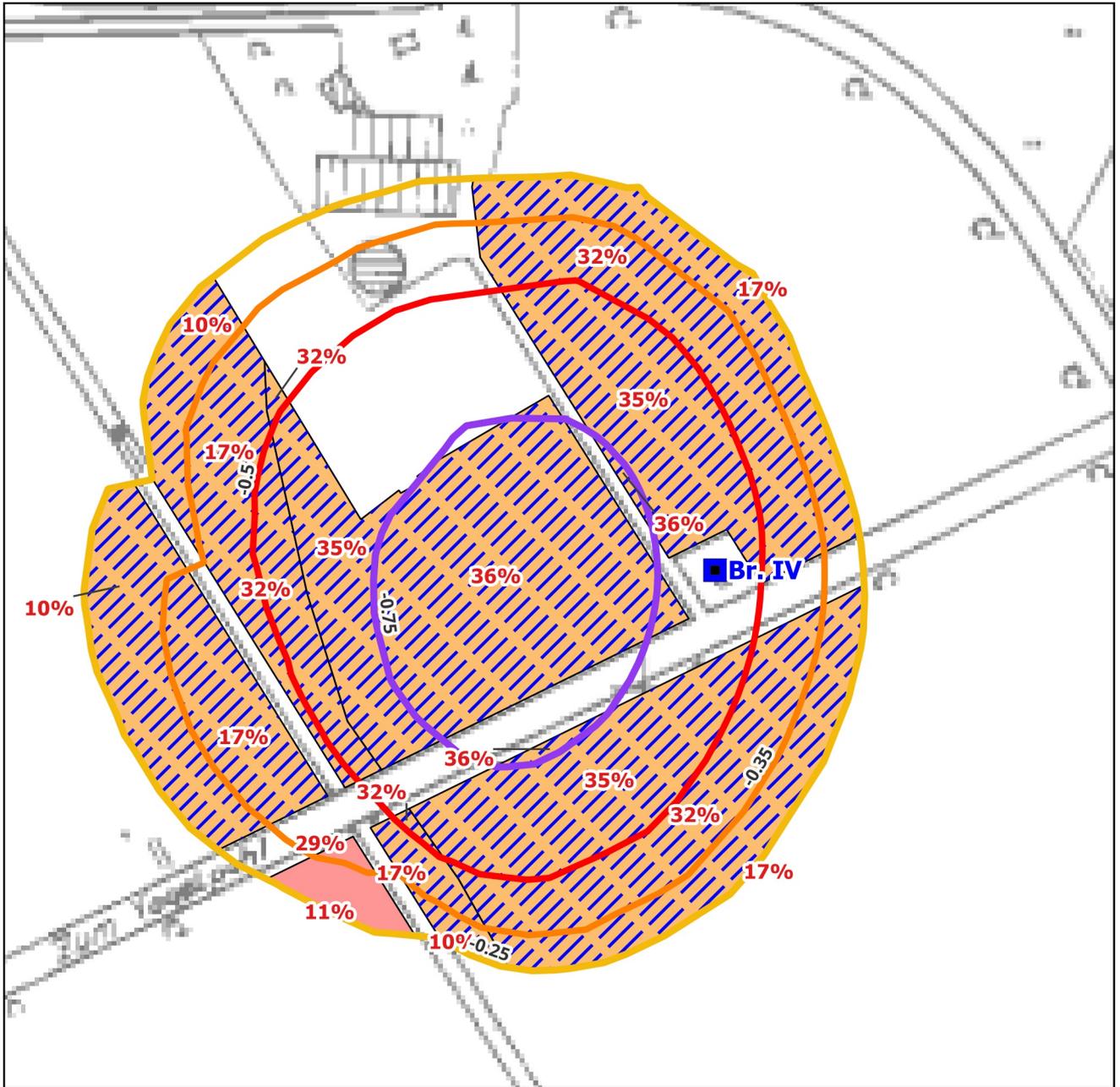
Erstellungsdatum:
17.02.2025

Bearbeitung:
ros

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





Zeichenerklärung:

■ Förderbrunnen

DFP5_AnI_5_1_1_2_230831_

Ende_I_GWL_1_Isolines

— -0,25 m

— -0,35 m

— -0,50 m

— -0,75 m

Frucht 2020

■ Wintertriticale

■ Mais beregnet

Ertragsminderung in % nach GeoFakten 35

Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, © 2024



Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2020

Karteninhalt:
Schadenflächen Brunnen IV; mit Ertragsminderung in %

Kartennummer:
2a

Maßstab:
1 : 2.500

Erstellungsdatum:
17.02.2025

Bearbeitung:
ros

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



D:\Projekte\2024\2024031_WV_LIN_Handrup2024\gis\qgs\GeoFakten35_EM.qgz



Zeichenerklärung:

DFP5_AnI_5_1_1_2_230831_

Ende_I_GWL_1_Isolines

— -0,25 m

Frucht 2020

■ Feldgras

■ Mais

Ertragsminderung in % nach GeoFakten 35

Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2020

Karteninhalt:
Schadenflächen Abs. Brunnen I/
West; mit Ertragsminderungen (%)

Kartennummer:
2b

Maßstab:
1 : 2.500

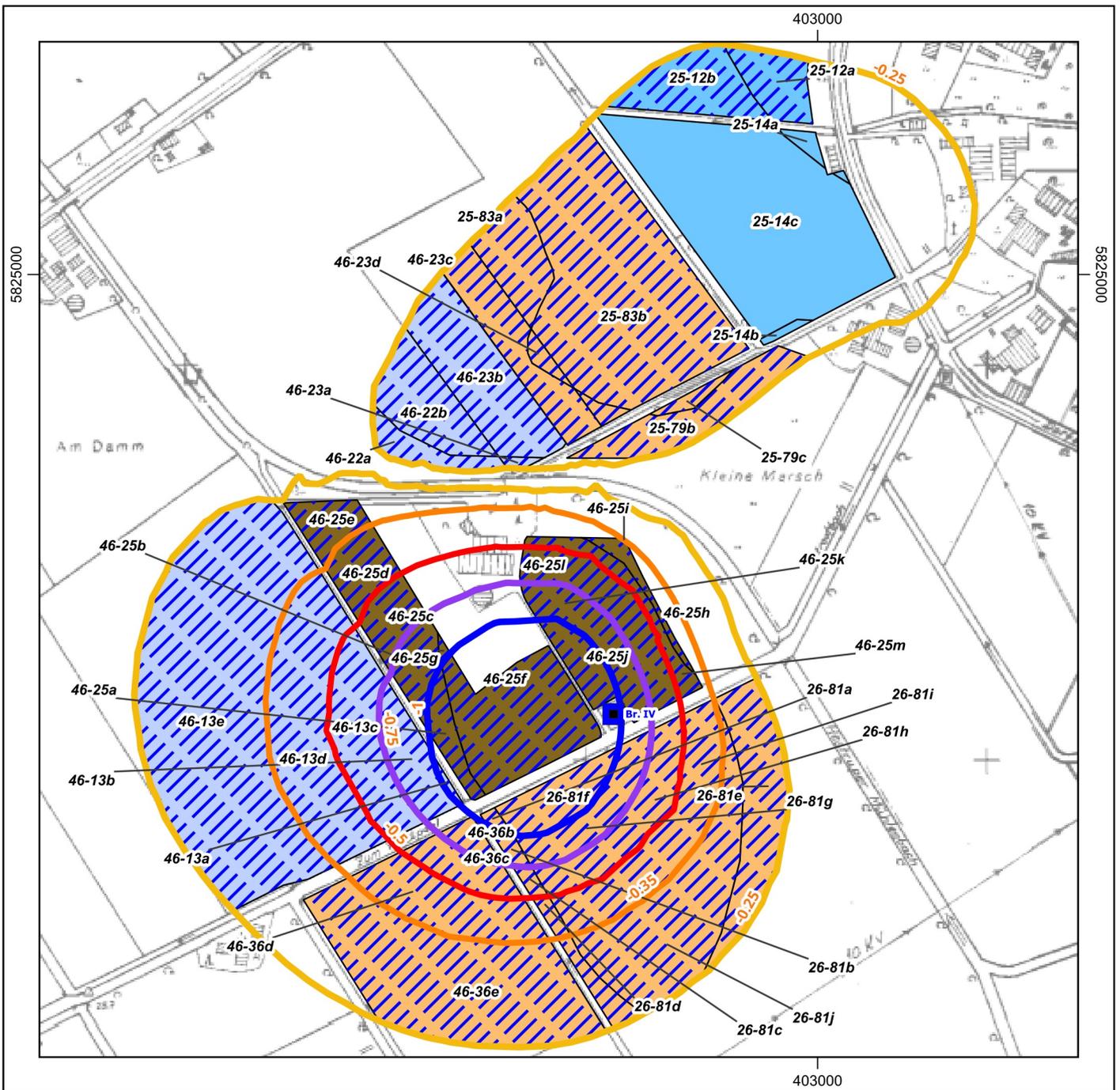
Erstellungsdatum:
17.02.2025

Bearbeitung:
ros

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





Zeichenerklärung:

■ Förderbrunnen

DFP5_AnI_5_3_1_1_230831_

Mitte_III_GWL_1_Isolines

— -0,25 m

— -0,35 m

— -0,5 m

— -0,75 m

— -1,00 m

Frucht 2022

▨ Mais beregnet

▨ Winterroggen beregnet

▨ Winterweizen

▨ Winterweizen beregnet

▨ Kartoffel

▨ Kartoffel beregnet

Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, © 2024



Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2022

Karteninhalt:
Schadenflächen Absenkung 1. Stufe,
Brunnen VI; Flur/Flurstücke

Kartennummer:
3a

Maßstab:
1 : 6.000

Erstellungsdatum:
17.02.2025

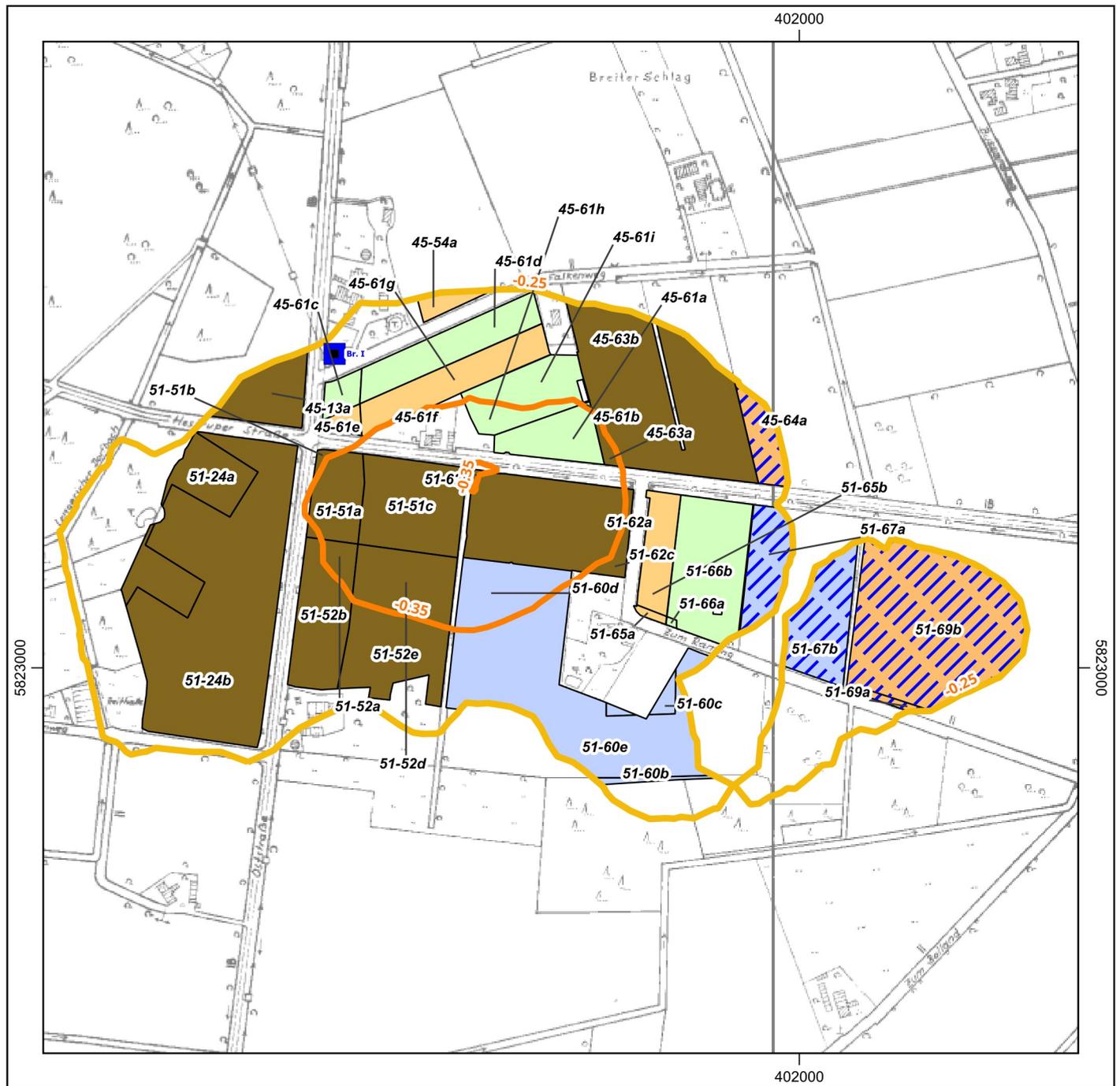
Bearbeitung:
ros

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



D:\Projekte\2024\2024031_WV_LIN_Handrup2024\gis\qgs\GeoFakten35_EM.qgz



Zeichenerklärung:

■ Förderbrunnen

DFP5_AnI_5_3_1_1_230831_

Mitte_III_GWL_1_Isolines

— -0,25 m

— -0,35 m

Frucht 2022

■ Grünland

■ Mais

■ Mais beregnet

■ Winterroggen

■ Winterroggen beregnet

■ Kartoffel

Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2022

Karteninhalt:
Schadenflächen Absenkung 1.
Stufe, Brunnen I/West; Flur/Flurstücke

Kartennummer:
3b

Maßstab:
1 : 7.500

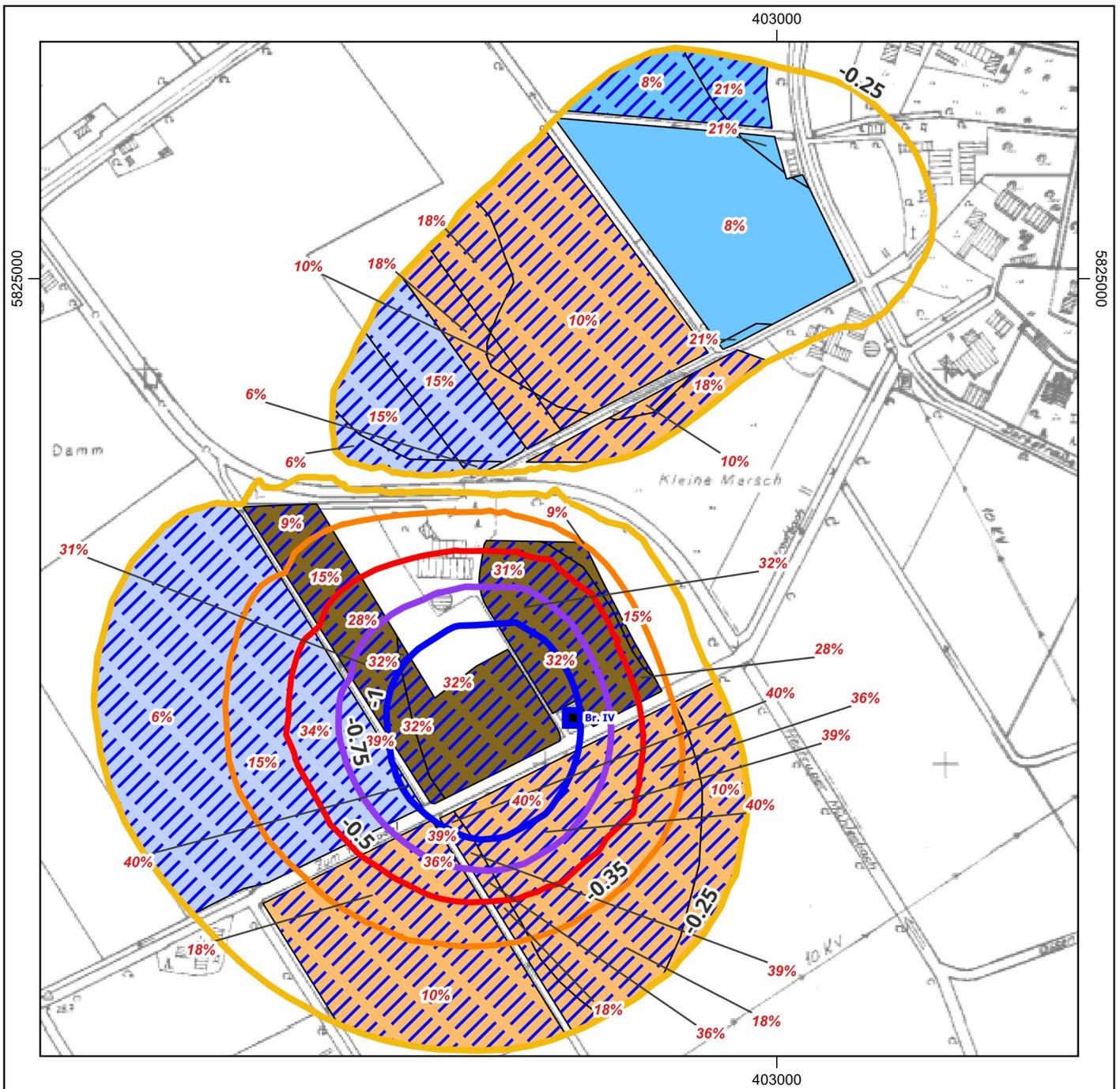
Erstellungsdatum:
17.02.2025

Bearbeitung:
ros

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





Zeichenerklärung:

- Förderbrunnen
- DFP5_AnI_5_3_1_1_230831_
- Mitte_III_GWL_1_Isolines
- 0,25 m
- 0,35 m
- 0,5 m
- 0,75 m
- 1,00 m
- Frucht 2022
- Mais beregnet
- Winterroggen beregnet
- Winterweizen
- Winterweizen beregnet
- Kartoffel
- Kartoffel beregnet

Ertragsminderung in % nach GeoFakten 35

Auszug aus den Geodaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, © 2024



Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2022

Karteninhalt:
Schadenflächen Abs. Brunnen IV
mit Ertragsminderung (%)

Kartennummer:
4a

Maßstab:
1 : 6.000

Erstellungsdatum:
17.02.2025

Bearbeitung:
ros

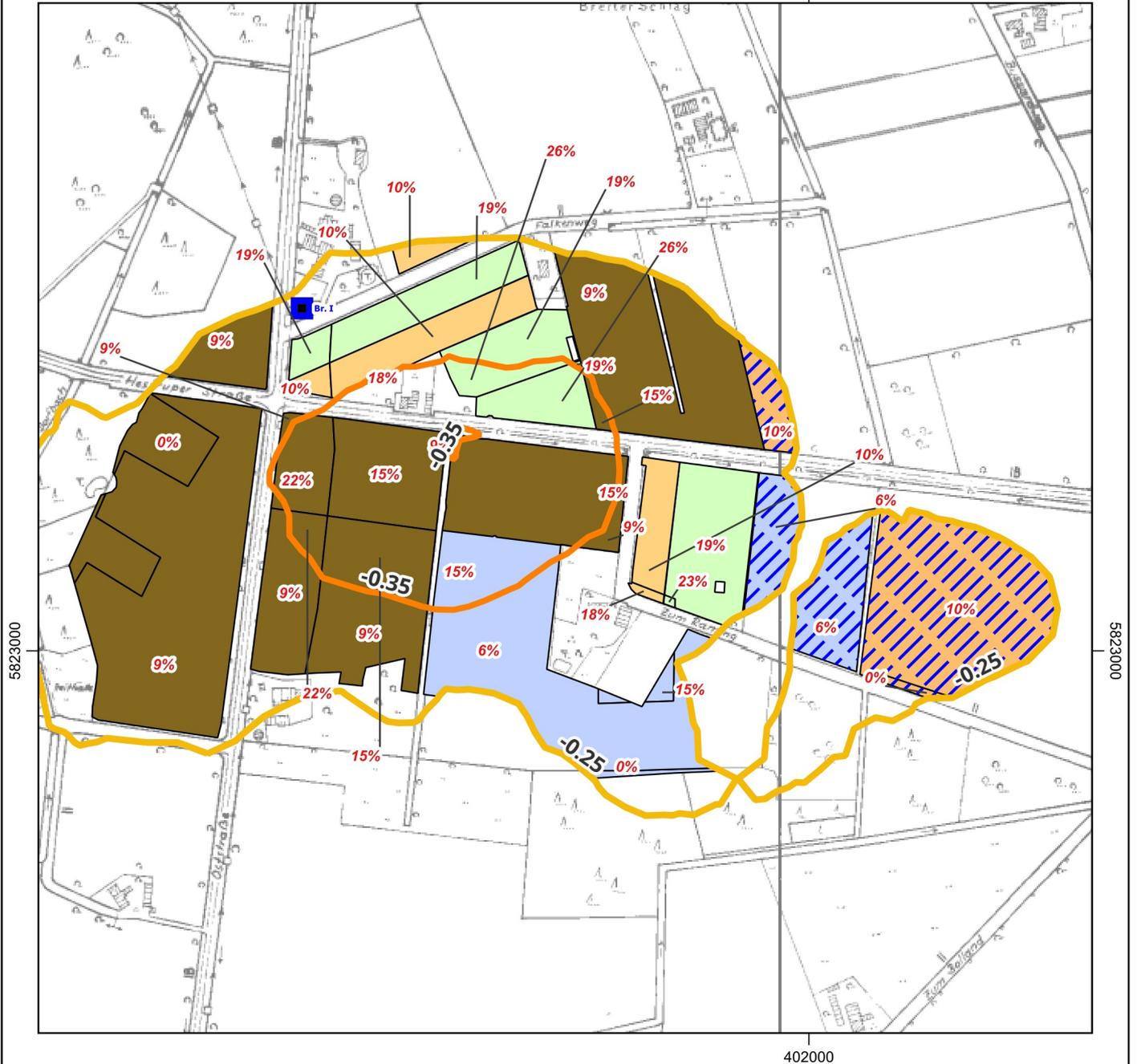
Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

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



D:\Projekte\2024\2024031_WV_LIN_Handrup2024\gis\lqgs\GeoFakten35_EM.qgz

402000



Zeichenerklärung:

■ Förderbrunnen

DFP5_AnI_5_3_1_1_230831_

Mitte_III_GWL_1_Isolines

— -0,25 m

— -0,35 m

Frucht 2022

■ Grünland

■ Mais

■ Mais beregnet

■ Winterroggen

■ Winterroggen beregnet

■ Kartoffel

Ertragsminderung in % nach GeoFakten 35

Auszug aus den Geodaten des
Landesamtes für Geoinformation und
Landesvermessung Niedersachsen, © 2024



Vorhabenträger:

WVLL Lengerich Handrup



Projekt:

Beweissicherung Landwirtschaft 2022

Karteninhalt:
Schadenflächen Absenkung
Brunnen I/West mit Ertragsm. in %

Kartennummer:
4b

Maßstab:
1 : 7.000

Erstellungsdatum:
17.02.2025

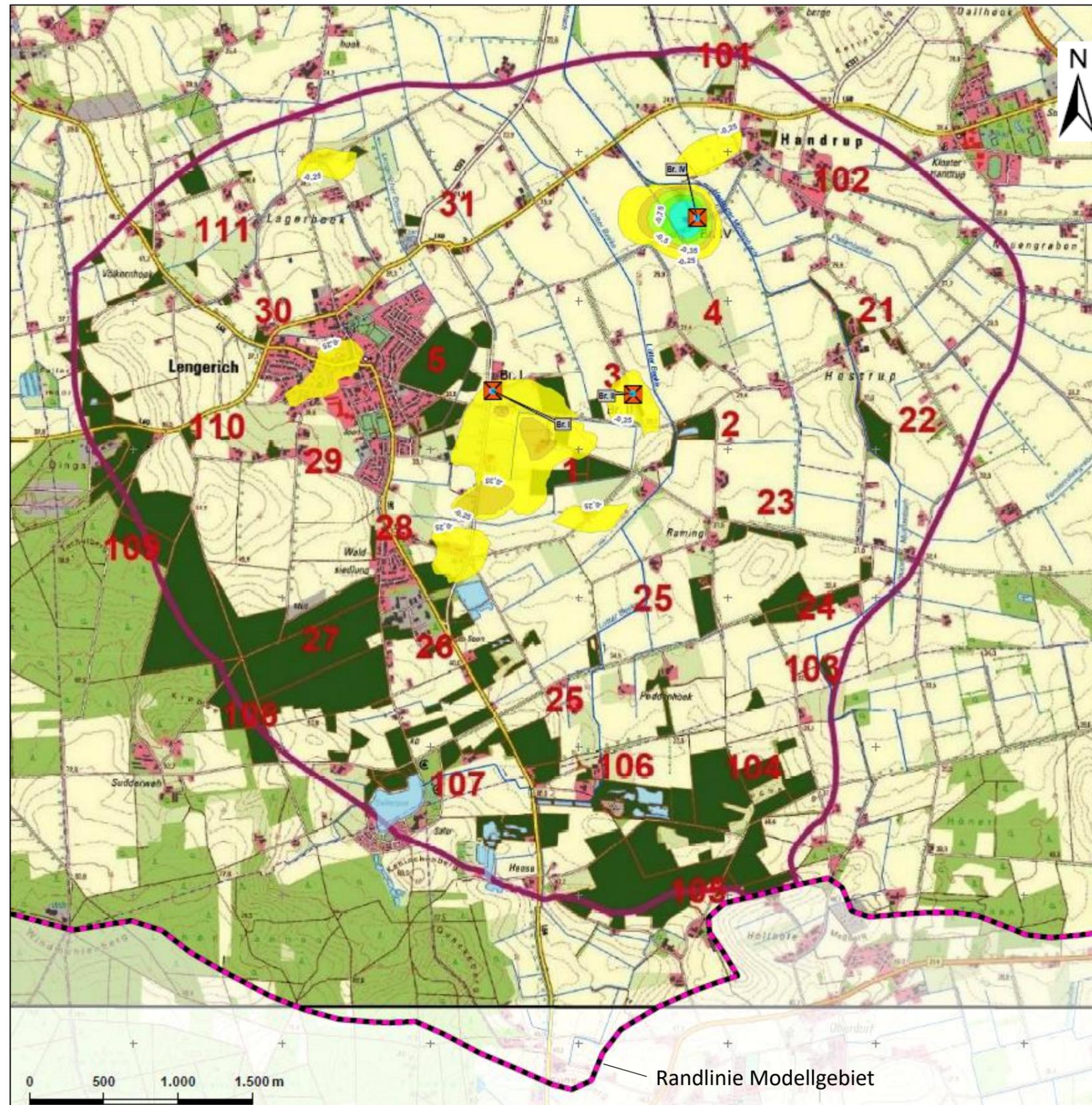
Bearbeitung:
ros

Ingenieur- & Sachverständigenbüro Thomas Baum
Nottulner Landweg 92
48161 Münster

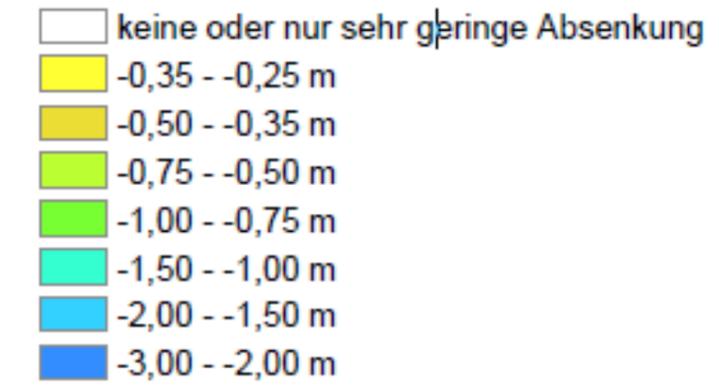
Telefon (0 25 34) 45 49 425
Telefax (0 25 34) 45 49 426
e-mail mail@isb-baum.de



D:\Projekte\2024\2024031_WV_LIN_Handrup2024\gis\lqgs\GeoFakten35_EM.ggz



Förderbedingte Absenkung der Standrohrspiegelhöhen im 1. Grundwasserleiter Ende Pumpversuch Stufe III



Forstwirtschaftliche Beweissicherungsflächen mit lfd. Nr.

Randlinie des Untersuchungsraums für die forstwirtschaftliche Beweissicherung (Randlinie der prognostizierten Absenkung der Standrohrspiegelhöhen im 3. Grundwasserleiter)

Kartenummer: 5

Zusammenschau der Lage der forstwirtschaftlichen Beweissicherungsflächen (PLAGGENBORG 2023) und der Ergebnisse des Pumpversuchs Ende Stufe III (CAH 2023)

aus: Durchführungsplan zur Beweissicherung des geplanten 3-jährigen Dauerpumpversuchs in den Brunnen I, II und IV (Lengerich-Handrup) des Wasserverbandes Lingener Land, 5. Jahresbericht