

**Berechnung der Grundwasser-Neubildung
für die
Brauchwassergewinnung VOSSKO, Ostbevern
VOSSKO GmbH & Co. KG
G1977_2401K vom 09.10.2024
HE 1.442**

Aufgestellt:
Datteln, im Oktober 2024
Die Bearbeiter:
Dr.Kl-AvdS



Dr. R. Kluge



Gesamtinhaltsverzeichnis

I Textteil

Erläuterungsbericht

Blatt		Maßstab	Z.-Nr.
1	Grundwasserneubildung nach mGROWA (Zeitreihe 1991-2020)	1 : 10.000	1977.01.01
2	Grundwasserneubildung nach GWneu (MEßER 2010, 2013)	1 : 10.000	1977.02.01

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung.....	4
2 Grundwasserneubildung.....	4
2.1 Grundwasserneubildung nach mGROWA.....	5
2.2 Grundwasserneubildung nach dem Verfahren GWneu	6
2.2.1 Eingangswerte für die Neubildungsberechnung nach GWneu	7
2.2.2 Grundwasserneubildungshöhen GWneu	7
2.3 Diskussion der Grundwasserneubildungsberechnungen	7
3 Zusammenfassung.....	8
4 Literatur.....	9

Tabellen

Tab. 1: Datengrundlagen für die Ableitung potenzieller Standorte von landwirtschaftlich genutzten Dränflächen in Nordrhein-Westfalen

1 Veranlassung

Die VOSSKO GmbH & Co. KG in Ostbevern hat für ihre Grundwassergewinnung eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. §§ 8 und 10 WHG beim Kreis Warendorf beantragt. Die eingereichten Unterlagen wurden von der Wessling GmbH, Altenberge und der IFUA Projekt GmbH, Bielfeld erstellt. Vom Kreis Warendorf ist eine Überarbeitung/Präzisierung der Berechnungen zur Grundwasser-Neubildung nach den Verfahren mGROWA und GWneu gefordert worden (Brief des Kreises Warendorf vom 12.06.2024).

Die Berechnungen zur Grundwasser-Neubildung kommen hiermit zur Vorlage.

2 Grundwasserneubildung

Die Höhe der nachhaltig gewinnbaren Fördermenge ist abhängig von der Menge der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet. Die Grundwasser-Neubildungsmenge ist ihrerseits von verschiedenen Faktoren abhängig. Zusammenfassend ist der folgende Sachverhalt zugrunde zu legen. Von der mittleren Niederschlagsmenge sind der oberirdische Abfluss bzw. Direktabfluss, die Bodenverdunstung und die Evapotranspiration abzuziehen, um die mittlere Grundwasser-Neubildungsmenge zu erhalten. Mathematisch wird dies in der Wasserhaushaltsgleichung abgebildet, die auch den hier verwendeten Verfahren zugrunde liegt.

Neben den natürlichen Einflussgrößen wie Niederschlagsmenge, Beschaffenheit des Bodens, Oberflächenrelief und Flurabstand, haben auch menschliche Handlungen einen Einfluss auf die Grundwasserneubildungsmenge. Diese sind im Einzugsgebiet in erster Linie Versiegelungen durch Bebauung und Straßen.

Für die flächendifferenzierte Grundwasserneubildungsberechnung des Einzugsgebietes der Brauchwassergewinnung der VOSSKO GmbH & Co. KG sind die beantragte Jahresfördermenge und die mittleren hydrologischen Verhältnisse zu Grunde zu legen (DVGW W 101, 2021).

Da jede Grundwasserneubildungsberechnung verfahrensbedingt Unschärfe aufweist, erfolgt die Berechnung mit zwei Verfahren, die jeweils unterschiedliche Ansätze und damit spezielle Stärken aufweisen.

Zur Anwendung kommen das Verfahren mGROWA, ein in ganz NRW und bei den Aufsichtsbehörden anerkanntes Verfahren zur Grundwasserneubildungsberechnung sowie die Grundwasserneubildungsberechnung nach der Methode GWneu der Lippe Wassertechnik GmbH (MEßER 2010, 2013). Letztgenanntes Verfahren ermöglicht die Verarbeitung kleinräumiger, flächenscharfer und detaillierter, hochauflösender Daten. Das Verfahren genügt damit den Genauigkeitsanforderungen an eine wasserrechtliche Erlaubnis noch besser als ein makroskaliges Verfahren wie mGROWA.

2.1 Grundwasserneubildung nach mGROWA

Diese Grundwasserneubildungsberechnung basiert auf dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA. Die Neubildungsberechnungen für NRW wurden durch das Forschungszentrum Jülich durchgeführt. Grundlage für die dargestellten Werte ist das rasterzellenbasierte Wasserhaushaltsmodell mGROWA, welches als Eingangsdaten Klima, Landnutzung, Topographie, Bodenkarte sowie Geologische Karten verwendet. In mGROWA wird zunächst der Gesamt-abfluss in täglicher Auflösung auf Basis der jeweiligen Niederschlagsmenge und der berechneten tatsächlichen Verdunstungen bilanziert. Dabei werden die Wasserspeicherung und Sickerbewegung in bis zu fünf Bodenschichten sowie ggf. ein möglicher kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser berücksichtigt.

Die berechneten Tageswerte werden auf längere Zeiträume (hier 1991-2020) aggregiert. Der Gesamtabfluss wird in die Abflusskomponenten Direktabfluss und Grundwasserneubildung aufgeteilt. Unter Grundwasserneubildung wird der Teil des Gesamtabflusses verstanden, der als infiltrierendes Sickerwasser dem Grundwasser zugeht. Die Netto-Grundwasserneubildung berücksichtigt mögliche Verdunstungsverluste infolge von kapillarem Aufstieg aus dem Grundwasser. Im mehrjährigen Mittel kann die Netto-Grundwasserneubildung dem mehrjährigen grundwasserbürtigen Abfluss (Basisabfluss) gleichgesetzt werden. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik enthält LANUV (2021A).

Für die Ableitung von potenziell drainierten Flächen sind die nachfolgend aufgeführten Datengrundlagen herangezogen worden (LANUV 2021B) (**Tab. 1**).

Datenbedarf ^{xx}	Datensatz ^{xx}	Quelle ^{xx}
Relief^{xx}	DGM10 ^{xx}	Bezirksregierung Köln ^{xx}
Landnutzung^{xx}	InVeKoS - ergänzt um DLM25 im Stand 03/2017, bearbeitet durch Thünen-Institut ^{xx}	Landwirtschaftskammer, Bezirksregierung Köln ^{xx}
Bodendaten^{xx}	Bodenkarte BK50 aus 02/2017 ^{xx}	Geologischer Dienst ^{xx}
Sümpfungsdaten^{xx}	Bergbaubedingte GW-Absenkung 2012 zu 1955 im oberen GW-Leiter [¶] GW-Absenkung linker Niederrhein ^{xx}	LANUV [¶] LINEG ^{xx}
Hydrogeologischer Flurabstand^{xx}	Modellergebnis zur Grundwasseroberfläche und Grundwassergleichenkarten ^{xx}	Fa.-delta-h-im-Auftrag-des-LANUV,-Erftverband,-LINEG,-EGLV ^{xx}
Drän-Ausschlussflächen^{xx}	Lodshof [¶] Trockenflächen jb11tr ^{xx}	Erftverband ^{xx}
Kulturstaugebiete^{xx}	Oberflächenwasserkörper ^{xx}	LANUV ^{xx}

Tab. 1: Datengrundlagen für die Ableitung potenzieller Standorte von landwirtschaftlich genutzten Dränflächen in Nordrhein-Westfalen

Für das Einzugsgebiet der Brunnen im Einzugsgebiet der Brauchwassergewinnung VOSSKO wird danach eine mittlere Grundwasserneubildung von 365.000 m³/a ausgewiesen. Dies entspricht bei dem Einzugsgebiet von rd. 3,9 km² einer Neubildungsrate von 93 mm. Hierbei sind die potenziell drainierten Flächen mit einem Flurabstand von <2 m berücksichtigt. Die Verteilung der Neubildungsraten in den einzelnen Rasterzellen ist auf **Blatt 1** dargestellt. Werden

alle potenziell drainierten Flächen ohne Berücksichtigung der Flurabstände als drainierend angesetzt, errechnet sich eine Grundwasser-Neubildung von 247.000 m³/a bzw. es ist eine Neubildungsrate von 63 mm gegeben.

Zusätzlich wurde die Neubildungsberechnung nach mGROWA ohne Dränageabfluss berechnet, indem die Wasserhaushaltskomponente „qad“ (=Dränageabfluss) der Neubildung nach mGROWA zugeschlagen wurde. Die Grundwasserneubildung für das Einzugsgebiet berechnet sich so zu 548.000 m³/a und 140 mm Neubildungsrate.

Aktuell ist die Zeitreihe von 1991 – 2020 anzuwenden. Die Neubildungsberechnung mit dieser Zeitreihe weist aus fachgutachterlicher Sicht Schwächen für das Sandmünsterland auf. Neben nicht mehr aktuellen Flurabständen ist problematisch, dass verfahrensbedingt nur ein mittlerer jährlicher Grundwassergang berücksichtigt werden kann. Dies führt bei geringen Flurabständen zu einer starken Überbewertung der Grundwasserzehrung. Selbstkritisch wird in LANUV (2021C, S. 35) eingeräumt, dass im Sandmünsterland in länger anhaltenden Dürreperioden der Flurabstand zunimmt. Damit geht die Grundwasserzehrung durch Pflanzen zurück, sobald diese mit ihren Wurzen nicht mehr an das Grundwasser bzw. den kapillaren Aufstiegssaum heranreichen.

2.2 Grundwasserneubildung nach dem Verfahren GWneu

Die Grundlage für die Ermittlung der Grundwasser-Neubildung nach dem Verfahren GWneu (MEßER 2010, 2013) ist die Wasserhaushaltsgleichung

$$AGW = N - V - Ad$$

mit den Parametern

AGW = grundwasserbürtiger Abfluss = Grundwasserneubildung (mm/a)

N = Niederschlag (mm/a)

V = Verdunstung/Evapotranspiration (mm/a)

Ad = Direktabfluss (mm/a).

Ziel der Bearbeitung ist die flächendifferenzierte Bestimmung der langjährig mittleren Grundwasser-Neubildung. Die Wasserhaushaltsgleichung wird für jede in sich homogene Teilfläche flächendifferenziert mittels GIS gelöst. Die Berechnung der Verdunstung erfolgt für die verschiedenen Kombinationen von Klimatop, Boden, Flurabstand und Flächennutzung nach dem Verfahren BAGLUVA zur Bestimmung vielerjähriger Mittelwerte von tatsächlicher Verdunstungs- und Abflusshöhe. Durch Abzug der Verdunstung vom Niederschlag erhält man den Gesamtabfluss. Von diesem ist der Direktabflussanteil p noch abzutrennen. Die Ermittlung des Direktabflusses erfolgt in Abhängigkeit von Flächennutzung/Versiegelung, Boden, Flurabstand und Hangneigung. Der Direktabflussanteil nimmt mit zunehmender Hangneigung und abnehmenden Flurabstand zu und ist bei bindigen Böden deutlich größer als bei nicht bindigen Böden. Es wird ferner davon ausgegangen, dass der Direktabflussanteil am Gesamtabfluss von Acker- bzw. Grünland über Mischvegetation bis zum Wald abnimmt. Im Siedlungsbereich wird der Direktabfluss vorwiegend durch den Versiegelungsrad bestimmt. Für jede

homogene Teilfläche wird so abhängig von Nutzung, Boden, Flurabstand, Hangneigung etc. eine Neubildungsrate ermittelt (**Blatt 2**). Die Fläche jeder dieser Teilflächen innerhalb des Einzugsgebietes wird mit seiner Neubildungsrate multipliziert und aufsummiert, um schließlich die Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet zu erhalten.

2.2.1 Eingangswerte für die Neubildungsberechnung nach GWneu

Im Folgenden werden die wichtigsten Eingangswerte für die flächendifferenzierte Grundwasser-Neubildung nach GWneu aufgeführt.

Der Niederschlag ist wie für das Verfahren mGROWA die Zeitreihe 1991-2020 mit 770 mm zwecks Vergleichbarkeit zugrunde zu legen.

Die Verteilung der im Einzugsgebiet vorkommenden Böden sind aus der digitalen Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen Erfassungsmaßstab 1:50.000, Dienst NRW, entnommen.

Die nutzbare Feldkapazität und der Flurabstand sind der BK 50, Geologischer Dienst NRW entnommen.

Flächennutzung und Versiegelung sind dem ALKIS NRW entnommen.

Die verwendeten Daten zur Berechnung der potenziellen Verdunstung stammen vom Deutschen Wetterdienst.

2.2.2 Grundwasserneubildungshöhen GWneu

Für das Einzugsgebiet berechnet sich gemäß der Methode GWneu bei einem Gebietsniederschlag von 770 mm, entsprechend der Zeitreihe 1991-2020 eine Grundwasserneubildung von rd. 690.000 m³/a. Dies entspricht einer mittelten Neubildungsrate von 180 mm. Die Verteilung der Neubildungsraten ist auf **Blatt 2** dargestellt.

2.3 Diskussion der Grundwasserneubildungsberechnungen

Zur Berechnung der Grundwasser-Neubildung wurden die Verfahren mGROWA und GWneu angewendet.

Auffällig ist, dass mit der Methode nach mGROVA eine vergleichsweise geringe Neubildungsmenge bei Berücksichtigung des Drainageabflusses (Flurabstände <2 m) berechnet wird. Diese ist nur etwa halb so hoch wie die Neubildungsmenge nach der Methode GWneu. Und dies obwohl die Voraussetzungen, mit fast ausschließlich sandigen Böden und zumeist größeren Flurabständen, hohe Neubildungsraten erwarten lassen.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass Flächen/Kacheln mit Zehrung (rote Farbtöne) in die Berechnung als negative Grundwasser-Neubildung eingehen. Eine auf den Flächen ausbleibende Grundwasser-Neubildung ist nur mit „Null“ zu berücksichtigen.

Eine Analyse zeigt, dass beim Verfahren mGROWA in ca. 80 % des Einzugsgebietes potenzielle Drainagen angesetzt wurden. Unter drainierten Flächen wird die winterliche

Grundwasserneubildung größtenteils abgeführt. Entsprechend sind die Neubildungsraten niedrig. Die „potentiell“ drainierten Flächen werden in mGROWA auf Grundlage von Modellannahmen ermittelt und nicht aufgrund von Informationen wie z.B. Drainageplänen (LANUV 2021B).

Ein Teil dieser Flächen ist jedoch heute durch Grundwasserflurabstände von >2 m geprägt, so dass eine Drainierung, sofern überhaupt Drainagen vorhanden sind, auszuschließen ist.

Damit liegt im Gewinnungsgebiet ein systematischer Fehler des Verfahrens vor, wenn nur auf Grundlage von Modellannahmen „potentiell“ drainierte Flächen ausgewiesen werden. Hierzu vermerkt der Fachbeitrag 2 in LANUV (2020) an, dass bei der Ermittlung der Neubildungsraten die Ansätze von mGROWA für Gebiete mit Dränabfluss nicht ungeprüft übernommen werden können.

Wird im Einzugsgebiet der Brunnen der Dränageabfluss gemäß der mGROWA-Wasserhaushaltskomponente „qad“ der Neubildung nach mGROWA zugeschlagen, so berechnet sich auch nach mGROWA eine Neubildungsrate in einer Größenordnung von 140 mm.

Das Verfahren mGROWA zeigt insgesamt bei der Anwendung auf das Sandmünsterland einige Schwächen, wie oben beschrieben auf. Je nach Anwendung der drei Varianten ergeben sich deutlich unterschiedliche Neubildungsraten. Das Verfahren GWneu wiederum ermittelt Grundwasser-Neubildungswerte, die mit der Variante ohne Drainageabfluss von mGROWA annähernd korrelieren. Berücksichtigt man weiterhin, dass die „Zehrungsflächen“ von mGROWA in die Berechnung negativ eingehen, ist bei einer Nichtberücksichtigung dieser Kacheln entsprechend einer Neubildung in Höhe von Null eine weitere Annäherung der Neubildungsraten an die Ergebnisse des Verfahrens GWneu gegeben.

Unter diesen Gesichtspunkten ist dem Verfahren GWneu mit einer mittleren Grundwasser-Neubildungsmenge von rd. 690.000 m³/a und einer Neubildungsrate von 180 mm der Vorzug zu geben.

3 Zusammenfassung

Die VOSSKO GmbH & Co. KG in Ostbevern beantragt für die Lebensmittelproduktion, zur Kühlung und zur Reinigung ihrer Produktionsanlagen eine Rohwasserförderung in Höhe von max. 320.000 m³/a. Die Grundwasserneubildungsberechnungen nach den Verfahren mGROWA und GWneu zeigen auf, dass das im Einzugsgebiet der Brunnen zur Verfügung stehende langjährige Grundwasserdargebot von der beantragten Förderung nicht überschritten wird. Eine Überbewirtschaftung findet nicht statt.

Die beantragte wasserrechtliche Erlaubnis kann somit erteilt werden.

5 Literatur

DVGW (2021): Technische Regeln - Arbeitsblatt W 101 (März 2021) - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, Teil 1: Schutzgebiet für Grundwasser; 27 S.; Bonn (DVGW).

LANUV (2020): Methoden zur Ermittlung der Grundwasserneubildung in NRW im Kontext wasserrechtlicher Verfahren; Synthesebericht zum Workshop vom 11. und 27. März 2020 im LANUV,- LANUV-Fachbericht 106.

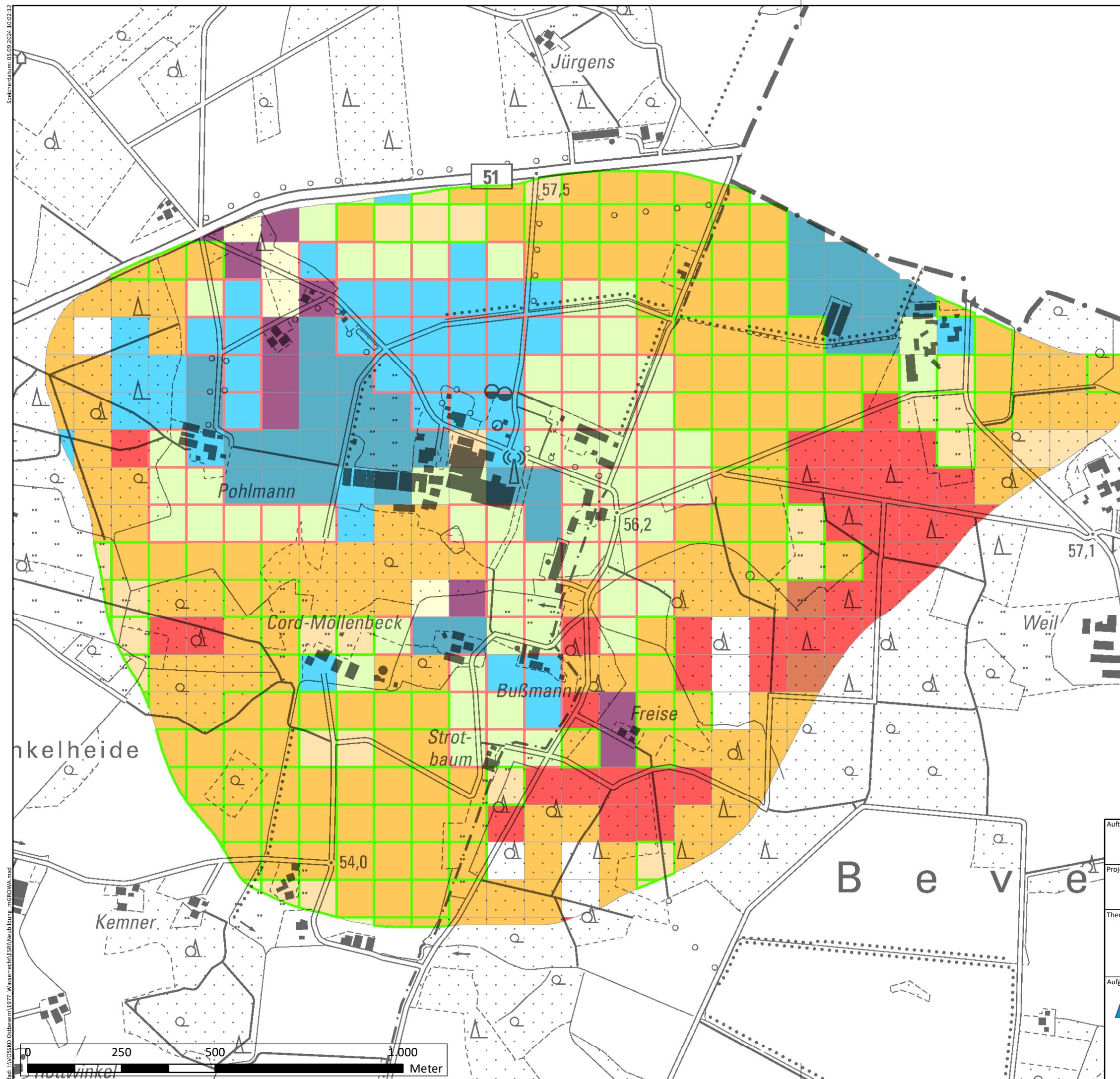
LANUV (2021a): Kooperationsprojekt GROWA+ NRW 2021 - Teil IIa Modellierung des Wasserhaushalts in Nordrhein-Westfalen mit mGROWA. LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

LANUV (2021b): Kooperationsprojekt GROWA + NRW 2021; Teil IIb; Ausweisung potentiell drainierter Flächen unter landwirtschaftlicher Nutzung in Nordrhein-Westfalen,- LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

LANUV (2021c): Kooperationsprojekt GROWA + NRW 2021; Teil IX; Projektionen der Grundwasserneubildung unter dem Einfluss des Klimawandels in Nordrhein-Westfalen mit dem Wasserhaushaltsmodell mGROWA und dem Regionalen Klimaprojektionen Ensemble (ReKliEs) für Deutschland,- LANUV-Fachbericht 110, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen 2021.

Meßer, J. (2010): Begleittext zum Doppelblatt Wasserhaushalt und Grundwasserneubildung von Westfalen. In: Geographisch-landeskundlicher Atlas von Westfalen, Themenbereich II LANESNATUR, Hrsg.: Geographische Kommission für Westfalen, Landschaftsverband Westfalen-Lippe; Münster

Meßer J. (2013): Ein vereinfachtes Verfahren zur Berechnung der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung in Mitteleuropa. Lippe Wassertechnik GmbH; Essen



Legende

potenziell dränierte Flächen	
	berücksichtigt
	nicht berücksichtigt
Neubildung [mm]	
	mehr als 50 mm/a Grundwasserzehrung
	bis 50 mm/a Grundwasserzehrung
	keine Grundwasserneubildung
	bis 50 mm/a
	> 50 - 100 mm/a
	> 100 - 150 mm/a
	> 150 - 200 mm/a
	> 200 - 250 mm/a
	> 250 - 300 mm/a
	> 300 mm/a

Auftraggeber:

Vossko GmbH & Co KG

Projekt:

wasserrechtlicher Erlaubnisantrag

Thema:

Grundwasserneubildung nach
mGROWA (Zeitreihe 1991 - 2020)

Aufgestellt von:

AQUANTA

Hydrogeologie GmbH & Co. KG
Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln
Bearbeiter: A. von der Stein
Tel.: 02363/7284-239
E-Mail: avds@aquanta.de

Maßstab 1:10.000

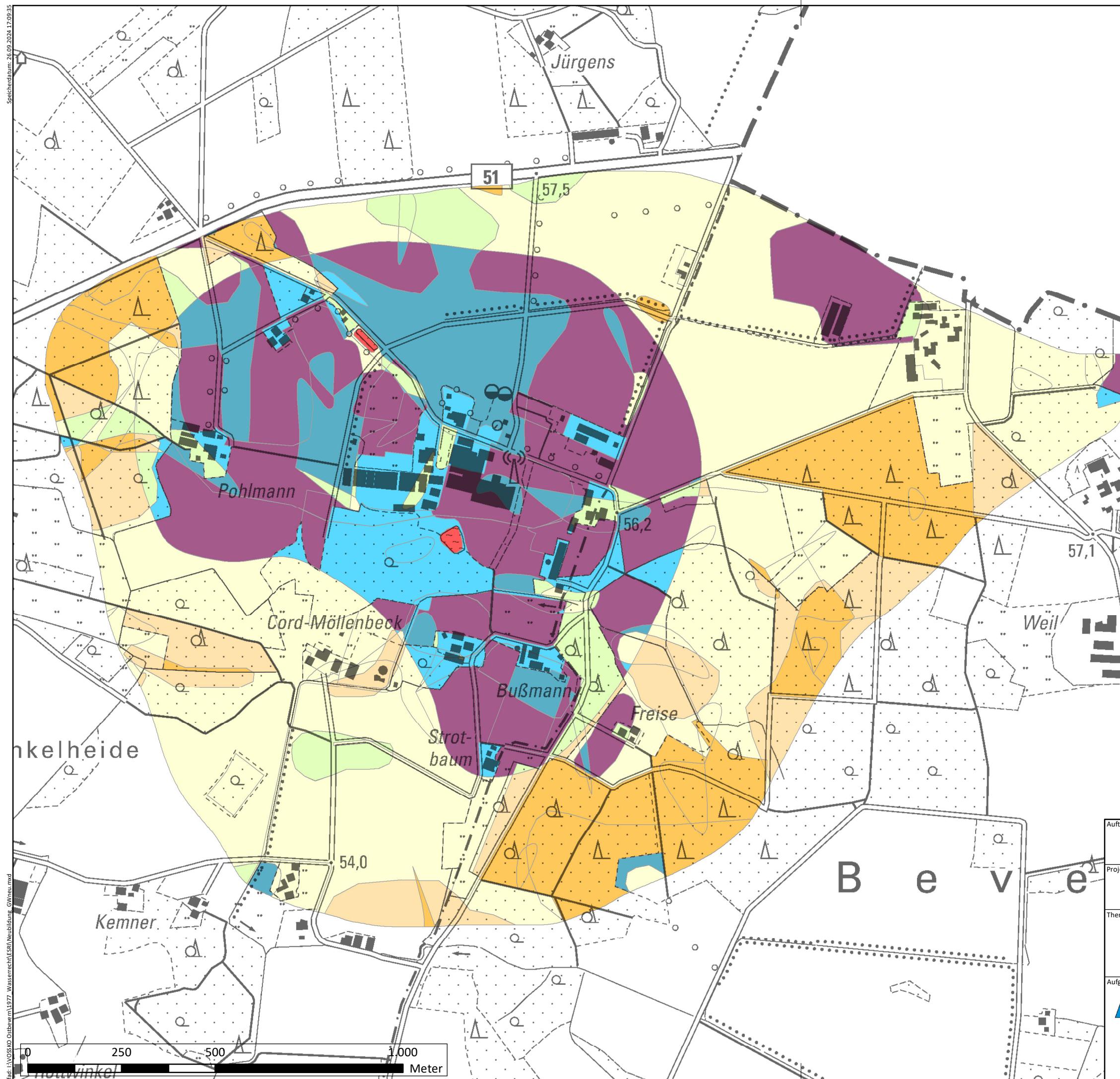
Datum: 07.10.2024

Blatt 1

Zeichn.Nr.: 1977/01/01

gez.: Datum:

Avds 07.10.2024 01 Dr.KL



Auftraggeber:
Vossko GmbH & Co KG

Projekt:
wasserrechtlicher Erlaubnisantrag

Thema:
**Grundwasserneubildung nach
GWneu (MEßER 2010, 2013)**

Aufgestellt von:
AQUANTA
 Hydrogeologie GmbH & Co. KG
 Wiesenstr. 2-4, 45711 Datteln
 Bearbeiter: A. von der Stein
 Tel.: 02363/7284-239
 E-Mail: avds@aquanta.de

Maßstab 1:10.000	
Datum: 07.10.2024	Blatt 2
Zeichn.Nr.: 1977/02/01	
gez.: Avds	Datum: 07.10.2024
	Version: 01
	gepr.: Dr.KI