

WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2016

Januar 2019





Inhaltsverzeichnis

- Teil 1 Zusammenfassender Gesamtbericht
- Teil 2 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
- Teil 3 Land- und Forstwirtschaftliche Beweissicherung
- Teil 4 Ökologische Beweissicherung





WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2016

Teil 1:

Zusammenfassender Gesamtbericht

Januar 2019





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Wasserwirtschaftliche Beweissicherung	5
2.1	Jahresbericht für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung	5
2.2	2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit	9
3	Landwirtschaftliche Beweissicherung	11
4	Forstwirtschaftliche Beweissicherung	12
5	Ökologische Beweissicherung	12
6	Vorschläge zur Fortführung der Beweissicherung	13



1 Einleitung

Der Landkreis Vechta hat mit Bescheid vom 17.12.2013 für das Wasserwerk Holdorf eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio. m³/a bewilligt (Bewilligung Nr. 663723/05/0003/C). Die in 1977 ursprünglich bewilligte Entnahmemenge betrug 5,0 Mio. m³/a. Die in 2010 beantragte Fördermenge betrug 5,5 Mio. m³/a. Der OOWV hat gegen den Bewilligungsbescheid Klage erhoben und das Verfahren ist noch nicht abgeschlossen. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta im Rahmen eines Antrags auf Rechtsschutz ein gerichtlicher Vergleich geschlossen (Beschluss Verwaltungsgerichtes Oldenburg vom 28.10.2014). Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4,67 m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOWV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung des o.g. Vergleichs bis zu einer endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu. Im August 2017 wurde das Klageverfahren mit einem außergerichtlichen Vergleich beendet. Durch diesen Vergleich wird dem OOWV übergangsweise bis zum 31.12.2020 eine über die mit Bescheid vom 17.12.2013 bewilligte maximale Fördermenge von 4,5 Mio. m³/a hinausgehende zusätzliche Menge von maximal 170.000 m³/a bewilligt.

Zu Beginn des Jahres 2014 war noch das Beweissicherungskonzept im Rahmen der Zulassung des vorzeitigen Beginns (Vorschlag des OOWV aus Juni 2012 und Zustimmung des Landkreis Vechta mit Schreiben vom 14.03.2013) gültig. Nach Erteilung des Bewilligungsbescheides am 17.12.2013 hat der OOWV dem Landkreis Vechta im Januar 2014 einen Vorschlag für einen Durchführungsplan zur Beweissicherung für eine bewilligte Entnahme von 4,5 Mio. m³/a vorgelegt. Mit Bescheid vom 28.04.2014 ("Zustimmung zur Beweissicherung") hat der Landkreis Vechta diesem Vorschlag zugestimmt, aber umfangreiche Ergänzungen bzw. Änderungen gefordert. Der OOWV hat daraufhin den Durchführungsplan entsprechend überarbeitet und vorgelegt (Stand Mai 2014). Aufgrund des oben beschriebenen zeitlichen Ablaufs konnten einige Maßnahmen, die im Durchführungsplan aufgeführt sind, erst in 2015 und 2016 umgesetzt werden. Mit dem Fortschritt der Umsetzung insbesondere bei der Errichtung neuer Messstellen wurden dem Landkreis Vechta jeweils im April, August und Dezember 2015 sowie im März 2017 entsprechend aktualisierte Anlagen (Lagepläne und Tabellen) zum Durchführungsplan vorgelegt. Entsprechend der zeitlichen Umsetzung der zusätzlichen Maßnahmen erfolgte die Darstellung in den Jahresberichten.



Die einzelnen Maßnahmen der Beweissicherung werden in die Themenbereiche Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Ökologie unterteilt und im Folgenden näher beschrieben. Für die Themenbereiche liegen separate Berichte (Teile 2 bis 4) vor, die in diesem Gesamtjahresbericht (Teil 1) zusammengefasst werden. Der Bericht wird zudem eine Aussage zur weiteren Fortführung der Beweissicherung treffen.



2 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

Der Jahresbericht für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung wurde vom Ing.-Büro H.-H. Meyer erstellt (siehe Teil 2.1). Zusätzlich ist die Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit, nach Rücksprache mit dem Landkreis Vechta anhand der Parameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel, in Teil 2.2 dargestellt.

In den folgenden Abschnitten sind die wesentlichen Ergebnisse dieser beiden Teilberichte zusammengefasst.

2.1 Jahresbericht für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung

Die Grundwasserentnahme aus den Brunnen des Wasserwerkes Holdorf betrug in 2016 insgesamt 4,52 Mio. m³/a. Die Entnahme lag damit auf dem gleichen Niveau wie 2015 (4,54 Mio. m³/a), aber unterhalb der Entnahme von 2013 (4,83 Mio. m³/a). In 2015 wurden die drei neuen Tiefbrunnen im Fassungsbereich Ost erstellt. Im Zuge der Baumaßnahme wurden die Flachbrunnen im Fassungsbereich Ost (F12, F13 und F14) ab 20. Februar außer Betrieb genommen und seitdem nicht mehr zur Grundwasserförderung genutzt. Die neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 wurden, nach einer Phase mit Klarpumpen und Testläufen, ab Ende Mai bis Ende Juni nacheinander für die Trinkwasserförderung in Betrieb genommen. Durch diese Maßnahmen kam es in der ersten Jahreshälfte 2015 zu einer Verlagerung der Förderung vom Fassungsbereich Ost auf die Fassungsbereiche West und Mitte. In der zweiten Jahreshälfte kam es dann mit Aufnahme der Förderung aus den neuen Tiefbrunnen Ost zu einer Entlastung der Fassungsbereiche West und Mitte. Diese neue Verteilung der Fördermengen auf die einzelnen Fassungen wird nun im Jahr 2016 an den fassungsspezifischen Entnahmemengen sichtbar (siehe Kapitel 3.2 des Jahresberichtes zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 2016, Ing.-Büro H.-H. Meyer). Die Entnahme aus der Fassung Ost erhöhte sich von ca. 0,61 Mio. m³/a im Jahr 2014 (nur Flachbrunnen) auf 1,03 Mio. m³/a in 2016 (nur Tiefbrunnen).

Die Jahresniederschläge lagen in 2016 mit 609 mm deutlich unter dem langfristigen Mittel (748 mm, Zeitreihe 1967/2016). Hingegen lagen die Winterniederschläge mit 410 mm deutlich über dem langjährigen Mittelwert von 354 mm. (vgl. Kapitel 3.1).

Im Oktober 2014 wurden insgesamt sechs Abflusspegel im Kronlager Mühlenbach, dem Wenstruper Bach, dem Diekhausener Bach, dem Handorfer Mühlenbach und dem Harpendorfer Mühlenbach (Vergleichsmessstelle) eingerichtet. An diesen Messstellen wird seitdem



kontinuierlich der Wasserstand erfasst. Zu geeigneten Zeitpunkten erfolgen Abflussmessungen mit dem Ziel, eine Abflusskurve (Q-h-Beziehung) zu erstellen. Auf der Grundlage der bisher vorliegenden Messungen wurde für jede Messstelle eine vorläufige Abflusskurve ermittelt. Mit dieser wurden die zu den Wasserständen korrespondierenden (vorläufigen) Abflüsse berechnet und in Ganglinien dargestellt (vgl. Kapitel 3.3). Zukünftig sind weitere Abflussmessungen zu geeigneten Zeitpunkten erforderlich, um eine belastbarere Abflusskurven entwickeln zu können. Erste Erkenntnisse aus den bisherigen Messreihen scheinen die Ergebnisse der Modellsimulationen und einzelner Geländeaufnahmen zu bestätigen, nämlich dass der Kronlager Mühlenbach und der Wenstruper Bach auf den Fließstrecken zwischen den Pegeln in signifikanter Weise Wasser an das Grundwassersystem verlieren. Auch die im Diekhausener Bach und im Handorfer Mühlenbach gemessenen Abflüsse versickern zu einem Großteil bzw. zeitweise sogar vollständig (Diekhausener Bach) in das Grundwassersystem.

Die Auswertung der Grundwasserstände erfolgt in Kapitel 3.4 sowohl für Grundwassermessstellen des OOWV als auch für Messstellen des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), die z. T. als unbeeinflusste Vergleichsmessstellen herangezogen werden.

Im November und Dezember 2014 wurden die gemäß Durchführungsplan (Stand Mai 2014) geforderten zusätzlichen Grundwassermessstellen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung errichtet. Die Auswertung der erfassten Daten erfolgte erstmalig in dem Jahresbericht 2015. Für die landwirtschaftliche Beweissicherung wurden Grundwassermessstellen zur Erfassung des oberflächennahen Grundwassers im August 2015 errichtet. Für die ökologische Beweissicherung wurden flache Grundwassermessstellen im Juni und Oktober 2015 errichtet. Die letzte Grundwassermessstelle zur ökologischen Beweissicherung konnte aufgrund von Maßnahmen auf der Fläche erst im Oktober 2016 erstellt werden. Für 2016 liegen nun, mit Ausnahme der im Oktober 2016 erstellten Messstelle, für alle neuen Messstellen Messwerte für ein volles Jahr vor. Abschließende Aus- und Bewertungen sind aufgrund der kurzen Messperiode noch nicht möglich, aber erste Erkenntnisse konnte schon abgeleitet werden.

Anhand der <u>unbeeinflussten</u> Vergleichsmessstelle 'Damme' wird für Bereiche mit hohen Flurabständen der witterungsbedingte Grundwassergang seit 1965 wie folgt dargestellt:

"Im dargestellten Zeitfenster 1965-2016 beträgt die natürliche, witterungsbedingte Gesamt-Schwankungsbreite an der Vergleichsmessstelle "Damme" rd. 3,3 m (Anlagen 2.1 und 2.2). Gut erkennbar ist, dass die Grundwasserspiegel zu Beginn der Inbetriebnahme des *Wasserwerkes Holdorf* auf einem sehr hohen Niveau lagen. Seit Juli 2005 befinden sich die



Grundwasserspiegelwerte dauerhaft unterhalb des langfristigen Mittels. Dieser Umstand macht die ungünstige Witterungssituation im Zeitraum 2005 bis 2016 im Hinblick auf die Grundwasser-Regeneration deutlich. Ähnlich trockene Verhältnisse traten schon häufiger auf (z.B. in den siebziger Jahren und 1992), allerdings nicht mit einer solchen Dauerhaftigkeit."

Die NLWKN-Messstelle Woltrup-Wehbergen, die als unbeeinflusste Vergleichsmessstelle für Bereiche mit geringen Flurabständen herangezogen wird, zeigt tendenziell das gleiche witterungsbedingte Verhalten, allerdings mit deutlich geringerer Ausprägung.

Auch die Grundwasserstandsganglinien für Messstellen des OOWV unterliegen generell den gleichen Witterungseinflüssen wie die Vergleichsmessstellen, enthalten aber unter Umständen noch einen entnahmebedingten Anteil, der auf die Grundwasserförderung des OOWV oder auf Entnahmen Dritter zurückzuführen ist, oder auch auf weitere anthropogene Anteile, z.B. verursacht durch Entwässerungsmaßnahmen (vgl. Kapitel 3.4). Deutlich erkennbar ist, dass die überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Winterhalbjahr 2016 generell zu einem deutlichen Anstieg der Grundwasserspiegel geführt hat. Dabei hielt der Anstieg in den Niederungsbereichen mit geringen Flurabständen teilweise nur bis Februar an, während in Bereichen mit großen Flurabständen die Grundwasserspiegel teilweise bis in den Sommer hinein anstiegen (extremes Beispiel: Vergleichsmessstelle 'Damme'). Die starken Niederschläge zum Ende des Junis zeichnen sich in den Ganglinien für die in den Niederungsbereichen gelegenen Messstellen durch einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Zwischenanstieg ab.

Die Grundwasserströmungssituation wird in Kapitel 3.4 anhand eines Grundwasser-Gleichenplanes für Oktober 2016 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase im Niederungsbereich) dargestellt. Für den gleichen Zeitraum wurde auf der Basis dieses Grundwasser-Gleichenplanes ein Flurabstandsplan berechnet (Anlage 4).

Anhand des obigen Grundwasser-Gleichenplanes wurde in Kapitel 3.5 das unterirdische Einzugsgebiet für Oktober 2016 abgegrenzt (Anlage 5). Diese "Momentaufnahme" für Oktober 2016 wurde dem unterirdischen Einzugsgebiet gegenübergestellt, das im Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Ing.-Büro H.-H. Meyer, 2010) für die beantragte Entnahme von 5,5 Mio. m³/a berechnet worden war. Ein direkter Vergleich der beiden dargestellten Einzugsgebiete ist nur eingeschränkt sinnvoll, die beiden Gebiete weichen jedoch nur geringfügig voneinander ab (vgl. Anlage 5 des Jahresberichtes).



Die durch die Grundwasserförderung des OOWV in 2016 verursachte, rein entnahmebedingte Absenkung wurde mit dem Grundwasserströmungsmodell für die Fördersituation im Jahr 2016 ermittelt (vgl. Kapitel 3.6). Diese Berechnung der entnahmebedingten Absenkung wurde dann auf der Grundlage von Messdaten in Kapitel 3.7 überprüft. Im Bericht wird festgestellt: "Es wird ersichtlich, dass die berechneten Werte i.d.R. deutlich größer sind als die aus Messdaten abgeleiteten".

In Kapitel 4 des Jahresberichtes wird die aktuelle Grundwasserspiegel-Situation bewertet. Die Winterniederschläge, die die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode bestimmen, lagen im Winterhalbjahr 2015/2016 deutlich über dem langjährigen Mittelwert. Dies hat ansatzweise zu einer leichten Erholung d.h. einem allgemeinen Anstieg der Grundwasserspiegel geführt, allerdings sind die Grundwasserspiegel nachfolgend infolge des sehr trockenen Sommers 2016 wieder flächendeckend stark abgesunken.

In Kapitel 4 heißt es: "Seit 2002 liegt die Grundwasserentnahme aus den Förderbrunnen des Wasserwerkes Holdorf meistens geringfügig über 4,5 Mio. m³/a. Durchschnittlich betrug die Förderrate in diesem 15-jährigen Zeitraum rd. 4,6 Mio. m³/a. Insgesamt gesehen, befindet sich das Grundwassersystem hinsichtlich der Entnahme somit nahezu in einem Gleichgewichtszustand. Im Jahr 2004 hatten sich im Untersuchungsgebiet etwa langfristig mittlere Grundwasserstände eingestellt. Das nachfolgende generelle Absinken der Grundwasserspiegel, insbesondere in Bereichen mit großen Flurabständen, ist im Wesentlichen auf die etwa ab 2005 vorherrschende trockene Witterungssituation zurückzuführen. Seit etwa 2009 hat sich in etwa ein witterungsbedingt quasistationärer Zustand eingestellt. Die Grundwasserspiegelfläche befindet sich seitdem auf einem ähnlich niedrigen Niveau wie beispielsweise Anfang der neunziger Jahre.

Durch Differenzenbildung zwischen den aus Messdaten ermittelten Grundwasserspiegelflächen aus Juni 1967 und Oktober 2016 sowie der Bestimmung des witterungsbedingten Anteils an diesen Differenzen konnte der verbleibende anthropogen bedingte Anteil ermittelt werden. Es konnte "aufgezeigt werden, dass die mit dem stationären Grundwasserströmungsmodell berechneten Absenkungen infolge der Entnahme aus den Förderbrunnen des OOWV in den überwiegenden Bereichen größer sind, als die aus Messdaten abgeleiteten, allgemein anthropogen bedingten Absenkungswerte und zwar trotz der derzeit vorherrschenden, ausgeprägten Trockenphase".



2.2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit

Die Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit wird in diesem Jahresbericht nach den Anforderungen des gültigen Durchführungsplans dargestellt. Nach Rücksprache mit dem Landkreis Vechta umfasst die Darstellung die Parameter Nitrat und Pflanzenschutzmittel im geförderten Rohwasser. Im abgegebenen Trinkwasser werden alle Grenzwerte der Trinkwasserverordnung jederzeit eingehalten.

2.2.1 Nitrat

Im Fassungsbereich West, wo die Grundwasserförderung über sogenannte 'Flachbrunnen' erfolgt, lagen die Nitratgehalte in den letzten Jahren unterhalb des Grenzwertes von 50 mg/l, i.d.R. in einem Bereich zwischen rd. 5 und 30 mg/l. In den 1990er Jahren lagen hier noch Konzentrationen knapp unter 100 mg/l vor. In 2015 werden für die Brunnen F1 und F3 erstmals wieder leicht steigende Nitrat-Werte beobachtet, die in F1 bis Ende des Jahres über 40 mg/l erreichen. Dieser Trend setzt sich auch im Jahr 2016 fort. Der Förderbrunnen F1 erreicht kurzzeitig Anfang des Jahres 2016 einen Nitrat-Gehalt von über 50 mg/l. Die Nitrat-Gehalte der Förderbrunnen F2 und F3 bleiben unterhalb von 30 mg/l.

Im Fassungsbereich Mitte wurden in den 1980er Jahren sehr stark erhöhte Nitratgehalte festgestellt. Die sogenannten 'Flachbrunnen' wurden daher nicht weiter genutzt und durch tiefere Brunnen ersetzt. Nur der Flachbrunnen F7 wurde in den letzten Jahren beprobt und zeigt derzeit Nitratgehalte knapp unter dem Grenzwert von 50 mg/l. Die 'Tiefbrunnen' des Fassungsbereichs Mitte zeigen dagegen sehr geringe Nitratgehalte bzw. nitratfreies Grundwasser.

Im Fassungsbereich Ost, wo die Förderung bis Anfang 2015 über sogenannte Flachbrunnen erfolgte, wurden in 2014/2015 Nitratgehalte zwischen rd. 30 und 60 mg/l festgestellt. In den 1990ern und frühen 2000er Jahren wurden hier noch Gehalte von über 100 mg/l, punktuell sogar über 200 mg/l festgestellt.

In den Tiefbrunnen F22, F23 und F24, die in der ersten Hälfte des Jahres 2015 errichtet wurden, liegen ausschließlich Nitrat-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l vor.

2.2.2 Pflanzenschutzmittel

Bislang sind nur in einzelnen Förderbrunnen des Wasserwerkes Holdorf Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln festgestellt worden. Es handelt sich dabei um die Wirkstoffe Ethidimuron und 1,2-Dichlorpropan (DCP).



Im Rohwasser des 'Flachbrunnen' F4 (Fassungsbereich West) sowie des 'Tiefbrunnen' F21 (Fassungsbereich Mitte) wurde bislang Ethidimuron-Gehalte zwischen 0,01 und 0,05 μ g/l, also im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze festgestellt.

Im Rohwasser der 'Flachbrunnen' F12 bis F14 im Fassungsbereich Ost wurden dagegen höhere Ethidimuron-Gehalte gemessen, mit kurzzeitigen Überschreitungen des Grenzwertes im Rohwasser des Brunnen F12 in 2013 und 2014. Im Laufe des Jahres 2014 fielen die Ethidimuron-Gehalte in Brunnen F12 von einem Gehalt knapp über dem Grenzwert von 0,1 μ g/l dann weiter auf Werte im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze.

In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost liegen in 2016 ausschließlich Ethidimuron-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,03 bzw. 0,01 μ g/l vor.

In den Brunnen des Fassungsbereichs West liegen die Gehalte an 1,2-Dichlorpropan unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Im Fassungsbereich Mitte wird in den Tiefbrunnen F18 und F19 1,2-Dichlorpropan nachgewiesen. Dabei liegen nur im Rohwasser des Brunnen F19 die Gehalte teilweise über dem Grenzwert von $0,1~\mu g/l$. Insgesamt deutet sich 2016 ein leichter Rückgang der Gehalte an.

Im Fassungsbereich Ost zeigen die Brunnen F12 und F13 Konzentrationen an 1,2-Dichlorprpan. Im Rohwasser des Brunnen F13 liegen die Gehalte bis 2014 meist zwischen 0,1 und 0,2 μ g/l, und damit über dem Grenzwert von 0,1 μ g/l. Ab Mitte 2014 bis zur Außerbetriebnahme Anfang 2015 werden ansteigende Gehalte bis knapp über 0,2 μ g/l beobachtet. Im Rohwasser des Brunnen F12 liegen die Gehalte in 2014 zunächst meist unter der Bestimmungsgrenze, seit Ende 2014 ist jedoch bis zur Außerbetriebnahme im Februar 2015 ein kontinuierlicher Anstieg auf bis zu rd. 0,15 μ g/l zu verzeichnen.

In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost wurden in 2016 keine 1,2-Dichlorpropan-Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 μ g/l festgestellt.

Durch geeignete Brunnensteuerung (Mischung verschiedener Rohwässer) wird gewährleistet, dass die o.g. Wirkstoffe im Trinkwasser grundsätzlich unter der Bestimmungsgrenze liegen.



3 Landwirtschaftliche Beweissicherung

Für die landwirtschaftliche Beweissicherung liegt zum einen der Jahresbericht des Büros Geodex (siehe Teil 3.1) und zum anderen der Bericht der Landwirtschaftskammer (siehe Teil 3.2) vor.

Im Bericht des Büros Geodex (vgl. Teil 3.1) wird ausgeführt, dass auf Basis der vom LBEG empfohlenen Vorgehensweise für den Hauptwasserbedarfs-Gesamtzeitraum für Kartoffel- und Grünlandnutzungen eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 6 bis 28% ermittelt wurde.

Zusätzlich erfolgte auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag eine über Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertung für trockene Teilzeiträume innerhalb der Hauptwasserbedarfszeiträume, welche für die Nutzungen Mais und Kartoffeln eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 2 % und 5 % für Mais sowie 8 %, 9,5% und 10,5% für Kartoffeln ergab.

Auch die im Bericht der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (vgl. Teil 3.2) dargestellten Feldbeobachtungen und Ertragsschätzungen kommen zu dem Schluss, dass bei Mais in 2016 bis Mitte/Ende August aufgrund der ausreichenden Niederschläge keine Beeinträchtigungen zu erkennen waren. Teilweise können Flächen sogar unter beginnender Staunässe gelitten haben. Ab Ende August können fehlende Niederschläge in Kombination mit sehr hohen Temperaturen und überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer möglicherweise auf einzelnen Flächen zu Ertragsminderungen geführt haben.

Dagegen kann auch die Landwirtschaftskammer aufgrund von Feldbeobachtungen (Anmerkung: Ertragsschätzungen wurden bei Getreide nicht durchgeführt) bei Getreide Beeinträchtigungen in 2016 ausschließen. Im Bericht heißt es: "Für das Jahr 2016 bleibt festzustellen, dass in der Hauptvegetationsphase bei den Getreidekulturen ausreichend Niederschlag gefallen ist. Hier ist eine Beeinträchtigung durch die Grundwasserförderung des Wasserwerkes nicht zu erkennen."

Die Beobachtungen und Feststellungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen für das Jahr 2016 korrespondieren damit gut mit der Bewertung des Büros Geodex.

Die im Durchführungsplan zur Beweissicherung (Stand Mai 2014) vorgesehenen flachen Grundwassermessstellen zur Beobachtung der oberflächennahen Grundwasserstände im Bereich von Vergleichsflächen wurden im August 2015 erstellt. Um zusätzliche Informationen über die ertragsrelevanten, oberflächennahen Grundwasserspiegelstände im Hauptvegetationszeitraum zu



erlangen, wurden am Stichtag 13.07.2016 bodenkundliche Bohrungen niedergebracht. Die erfassten Grundwasserspiegelstände sind im Bericht des Büros Geodex dokumentiert (vgl. Teil 3.1, Tabellen 1 und 2).

4 Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Das Ergebnis der forstwirtschaftlichen Beweissicherung ist im Jahresbericht des Büros Geodex (siehe Teil 3.1) dargestellt.

Auf Basis der vom LBEG empfohlenen Vorgehensweise für den Hauptwasserbedarfs-Gesamtzeitraum ergibt sich in 2016 für forstliche Nutzungen auf konkreten Flächen, die im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag als potenziell betroffen ausgewiesen worden sind, eine geringe Zuwachsminderung in der Höhe von 0,5 Vorratsfestmetern/ha (zur Orientierung zunächst nur ermittelt für die ortsüblichen flächigen Kiefernbestände).

5 Ökologische Beweissicherung

Für die ökologische Beweissicherung liegt der Jahresbericht des Büros nature-consult vor (siehe Teil 4).

Der Bericht dokumentiert zum einen das fortgesetzte Monitoring der bereits in 2013 – gemäß dem damals gültigen Beweissicherungskonzept - angelegten Dauerflächen.

Zum anderen ist für die erst in 2015 gemäß dem gültigen Durchführungsplan (Stand Mai 2014) angelegten Dauerbeobachtungsflächen die zweite Vegetationsaufnahme dokumentiert. Die Beweissicherung für das Biotop Vn4 begann in Abstimmung mit dem Landkreis Vechta und dem Eigentümer in 2016 nach Abschluss von Renaturierungsmaßnahmen.

Die seit Ende 2015 bzw. Oktober 2016 (Dauerfläche Vn4) vorliegenden Zeitreihen der Grundwasserstände in den neuen Messstellen sind noch zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Es erfolgt daher im Jahresbericht eine kurze Beschreibung der beobachteten Wasserstände, die häufig schon gute Hinweise auf die Wasserverhältnisse an der



Geländeoberfläche der Biotope geben. Die bislang vorliegenden Grundwasserstände zeigen auf den meisten Biotopflächen über die Wintermonate deutlich ansteigende Grundwasser-(druck)spiegel, die teilweise über Geländeoberkante liegen.

Die vergleichende Übersicht der bisherigen vegetationskundlichen Dauerflächenbeobachtung kommt in 2016 zu dem Ergebnis, dass bei den meisten Biotopen der Zustand mehr oder weniger konstant ist und auf einigen wenigen Flächen eine natürliche Sukzession stattfindet.

6 Vorschläge zur Fortführung der Beweissicherung

Es wird vorgeschlagen, in 2017 die Beweissicherung zunächst wie in 2016 fortzuführen. Das Beweissicherungskonzept sollte den durch die Beweissicherung gewonnenen Erkenntnissen, Erfahrungen und eventuell sich einstellenden neuen Gegebenheiten fortlaufend angepasst werden.



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2016

Teil 2:

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

Januar 2019





Inhaltsverzeichnis

- Teil 2.1 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung Berichtsjahr 2016 (Ingenieurbüro H.-H. Meyer)
- Teil 2.2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit (OOWV)





Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2016 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2017



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Bad Nenndorf Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung



Ingenieurbüro H.-H. Meyer Inh.: Dipl.-Ing. Martin Meinken Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung

Parkstraße 5

31542 Bad Nenndorf Tel.: 05723 / 749 82 40

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)

Wasserwerk HOLDORF

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2016

Auftraggeber: Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)

Georgstraße 4, 26919 Brake

Bearbeitung: Martin Meinken

TK 25: Blätter 3314 Dinklage, 3315 Lohne, 3414 Holdorf, 3415 Damme

Anlagen: 10 (16 Seiten ohne Deckblatt)
Anhänge: 6 (129 Seiten ohne Deckblatt)

Datum: 17. März 2017

gez. Martin Meinken

(Sal Orde.



Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung3
2	Unterlagen und Datengrundlage3
3	Auswertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 5
3.1	Niederschlagsdaten5
3.2	Grundwasserentnahme Wasserwerk Holdorf6
3.3	Wasserstände an den oberirdischen Gewässerpegeln7
3.4	Grundwasserstände9
3.5	Unterirdisches Einzugsgebiet für den Oktober 201612
3.6	Entnahmebedingte Absenkung infolge der OOWV-Entnahme im Jahr 201613
3.7	Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen13
4	Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation17

Anlagenverzeichnis

- **Anlage 1** Lageplan (M: 1:25.000)
- **Anlage 2.1-3** Balkendiagramme für Niederschlag und Entnahme (Jahreswerte), Grundwasserstandsganglinien für ausgewählte Messstellen Darstellung seit 1965
- **Anlage 3.1-3** Balkendiagramme für Niederschlag und Entnahme (Monatswerte), Grundwasserstandsganglinien für ausgewählte Messstellen Jahre 2015 und 2016
- Anlage 4 Grundwasser-Gleichenplan und Flurabstandsplan für den Monat Okt. 2016
- **Anlage 5** Unterirdisches Einzugsgebiet Oktober 2016
- **Anlage 6** Berechnete, entnahmebedingte Gesamtabsenkung für das Jahr 2016
- **Anlage 7.1-3** Langfristiger Grundwasserstandsgang an den NLWKN-Messstellen 'Vehs', 'Neuenbunnen' und 'Damme' (Vergleichsmessstellen)
- Anlage 8 Linien gleicher Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2016 und 1967
- Anlage 9 Witterungsbedingter Anteil an der Gesamtdifferenz in Anlage 8
- Anlage 10 Anthropogen bedingter Anteil an der Gesamtdifferenz in Anlage 8



Anhängeverzeichnis

- Anhang 1.1 Tabellarische Auswertung der Niederschlagsdaten Station "Holdorf" des OOWV Jahres und Monatswerte für den Zeitraum 1967 bis 2016
 Anhang 1.2 Tabellarische Auswertung der Niederschlagsdaten Station "Holdorf" des OOWV Tageswerte 2016
- **Anhang 2.1** Tabellarische Auswertung der brunnenbezogenen Monatsentnahmen (2016)
- Anhang 2.2 Brunnenbezogene Monatsentnahmen in Balkendiagrammen (2015 und 2016)
- **Anhang 3** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung
- Anhang 4 Wasserstands-Ganglinie für den Beweissicherungspegel "Heidesee"
- **Anhang 5** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur landwirtschaftlichen Beweissicherung
- **Anhang 6** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur ökologischen Beweissicherung



1 Anlass und Aufgabenstellung

Dem Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV) wurde vom Landkreis Vechta die Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser in Höhe von 4,5 Mio. m³/a aus 21 Förderbrunnen des Wasserwerkes Holdorf erteilt (Bewilligungsbescheid vom 17.12.2013, Akt.-Z. 663723/05/0003/C). Gegen diesen Bewilligungsbescheid hat der OOWV geklagt, da gemäß dem entsprechenden Wasserrechtsantrag zukünftig eine Entnahmerate von 5,5 Mio. m³/a erforderlich ist. Das Klageverfahren ist noch nicht abgeschlossen. Als Ergebnis eines gerichtlichen Vergleiches durfte der OOWV temporär bis zum 01.06.2016 4,67 Mio. m³/a Grundwasser fördern (Beschluss des Verwaltungsgerichtes Oldenburg vom 28.10.2014). Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung dieses Vergleichs bis zur endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu.

Die durchzuführende Beweissicherung ist in einem Durchführungsplan mit Stand vom Mai 2014 geregelt. Im Jahr 2015 erfolgte die Einrichtung einer Vielzahl neuer Grundwassermessstellen. Ein Großteil dieser Messstellen ist der offiziellen Beweissicherung zugeordnet. Deren Stammdaten sind bereits in den Durchführungsplan übernommen worden (letzte Aktualisierung vom 18.12.2015).

Hiermit werden die Untersuchungsergebnisse der im Durchführungsplan geforderten Aus- und Bewertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung für das Jahr 2016 vorgelegt. Soweit schon möglich, wurden die neuen Erkenntnisse aus der Erweiterung des Messnetzes berücksichtigt.

Die Ergebnisse der land- und forstwirtschaftlichen sowie der ökologischen Beweissicherung sind in gesonderten Jahresberichten dargelegt.

2 Unterlagen und Datengrundlage

Für die Auswertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung standen zahlreiche Berichte, Unterlagen und Daten zur Verfügung. Bei der nachfolgenden Liste handelt es sich um eine Auswahl:

- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD), Offenbach: Pressemitteilung vom 29.12.2016.
- ECKL, H. (2009): Geofakten 2: Hydrogeologische und bodenkundliche Anforderungen an Anträge zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten für Grundwasser. 3. Auflage, Aug. 2010. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- FACHVERBAND FELDBEREGNUNG e.V., Hannover: Versuchsbericht 2016.
- HMM (2010): Geohydrologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag. Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (Stand: 30.07.2010). Im Auftrag des OOWV, Brake.
- HMM (2013): Geohydrologische Zusatzuntersuchungen zum Wasserrechtsantrag 2010 im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens. Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (13.09.2013). Im Auftrag des OOWV, Brake.



- HMM (2014): Grundwasserströmungsmodell Wasserwerk Holdorf Dokumentation Modellstand Februar 2014.
 Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (24.02.2014). Im Auftrag des OOWV, Brake.
- INSIGHT / NOWAC (2009): Geologische 3D- Untergrundmodellierung im Bereich Holdorf / Damme. INSIGHT
 Geologische Softwaresysteme GmbH, Köln, Dez. 2005. Aktualisiert: NordWest AquaConsult GmbH (NOWAC),
 Oldenburg, Mai 2009 (jetzt: Niedersachsen Wasser Kooperations- und Dienstleistungsgesellschaft mbH,
 Oldenburg). Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake.
- MATHEJA CONSULT: Wasserstands- und Abflussdaten für die Fließgewässer. Burgwedel, Stand: März 2017.
- MU (2013): Auswertungen im Zuge des Grundwasserberichtes. www.umwelt.niedersachsen.de unter "Themen-Wasser-Grundwasser-Grundwasserbericht Niedersachsen-Grundwassermenge-Grundlagen".
 Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Hannover.
- NLWKN, Bst. Cloppenburg: Grundwasserstandsdaten. Cloppenburg, Stand: März 2017.
- NLWKN, Bst. Meppen: Grundwasserstandsdaten. Meppen, Stand: Februar 2017.
- OOWV: Daten zu Niederschlag, Entnahmeraten, Grundwasserständen und Wasserständen in oberirdischen Gewässern. - Brake, Stand: Feb. / März 2017.
- WIRTH, K. (1996): Hydrogeologisches Gutachten zur Bemessung und Gliederung des Wasserschutzgebietes für das Wasserwerk Holdorf. Dr. K. Wirth, Göttingen. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake.

Eine Gebietsbeschreibung für den Bereich des *Wasserwerkes Holdorf* - Geologie, Hydrologie und Geohydrologie - ist den o.g. Berichten, insbesondere HMM (2010), zu entnehmen.

Die Erfassung der wasserwirtschaftlichen Daten 'Niederschlag', 'Entnahme', 'Grundwasserstand' sowie 'Wasserstand und Abfluss in oberirdischen Gewässern' wurde im Jahr 2016 entsprechend des im Durchführungsplan festgelegten Umfanges fortgeführt. Alle Daten liegen in digitaler Form vor.

Für die Erstellung der Grundwassergleichen- und Differenzenpläne (Anlagen 4 und 5 sowie 8 bis 10) wurden nicht nur die Grundwasserstandsdaten des OOWV, sondern auch Daten des *Gewässerkundlichen Landesdienstes* (*NLWKN*, *Bst. Cloppenburg*) berücksichtigt.

Das Messnetz des OOWV wurde in den Monaten Nov. und Dez. 2014 sowie im Laufe des Jahres 2015 deutlich erweitert, wobei der überwiegende Teil der neuen Messstellen-Standorte vom Landkreis Vechta vorgegeben wurde. Für alle im Durchführungsplan aufgelisteten Messstellen sind die Messwerte in Form von Ganglinien dargestellt (Anhänge 3 bis 6). Bei den weitergehenden Aus- und Bewertungen konnten die Informationen im vorliegenden Jahresbericht nur teilweise berücksichtigt werden, da die Interpretation der neuen geologischen und geohydraulischen Erkenntnisse - insbesondere innerhalb und am Rand der Stauchendmoräne - noch nicht abgeschlossen werden konnte. In diesem Zusammenhang sind Überarbeitungen des 3D-Strukturmodells und des Grundwasserströmungsmodells vorgesehen, um die neuen punktuellen Informationen in bestmöglicher Weise in die Fläche zu bringen. Es ist allerdings schon abzusehen, dass eine flächendeckende Aufklärung der komplizierten hydrogeologischen Situation im Bereich der Stauchendmoräne auch auf der deutlich erweiterten Datenbasis nicht möglich sein wird (was aufgrund der Komplexität auch nicht zu erwarten war).



Im Jahr 2015 erfolgte die Einrichtung und Inbetriebnahme der neuen ("tiefen") Förderbrunnen 22 bis 24 im Bereich der Fassung 'Ost'. Damit verbunden ist eine deutliche Verschiebung des Entnahmeschwerpunktes in Richtung Osten und den unteren Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes (HGWL-Komplex). In diesem Zusammenhang können Interpretationen im vorliegenden Jahresbericht noch nicht abschließend sein, da hinsichtlich der Verlagerung noch kein neuer quasistationärer Zustand erreicht wurde.

3 Auswertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung

3.1 Niederschlagsdaten

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung werden die Niederschlagsaufzeichnungen lediglich für eine relative Einschätzung der aktuellen Witterungssituation verwendet (z.B. Einordnung Trockenphase / Nassphase). Weitergehende Berechnungen erfolgen auf dieser Grundlage nicht. Zusammengefasst ergaben sich für den Zeitraum 2014 bis 2016:

Jahressummen (Station Wasserwerk Holdorf):

Mittelwert:	748 mm	(Jahresreihe 1967/2016, s.a. Anlage 2 und Anhang 1.1)
2014:	775 mm	
2015:	796 mm	
2016:	609 mm	

Tab. 1: Monatssummen [mm] (Station *Wasserwerk Holdorf*):

Jahr	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Mittel	71	48	54	45	59	71	71	74	61	60	63	71	748
2014	56	38	20	44	124	78	145	71	18	58	<u>37</u>	87	775
2015	82	<u>27</u>	63	34	<u>33</u>	28	108	156	44	51	128	<u>43</u>	796
2016	69	91	33	47	25	148	55	28	12	21	50	32	609
(Monate mit deutlichem Niederschlagsdefizit - < 67 % - im Vergleich zum langfristigen Mittel sind unterstrichen.)													

Die langfristige Niederschlagssituation seit 1967 ist in Anhang 1.1 tabellarisch und in Anlage 2 in Form eines Balkendiagramms dargestellt. Die Tagesniederschläge im Jahr 2016 sind in Anhang 1.2 zusammengestellt.

Für das Kalenderjahr 2016 errechnet sich eine Jahressumme von 609 mm, also rd. 81 % des langjährigen Mittels (748 mm, Zeitreihe 67/16). Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr (November bis April) bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Im Berichtsjahr 2016 lag die Winter-Niederschlagssumme mit 410 mm deutlich über dem langjährigen Mittelwert (354 mm). Das Sommerhalbjahr 2016 (Mai bis Oktober) war dagegen mit 288 mm insgesamt sehr trocken, obwohl im Monat Juni die bisher höchste Niederschlagsmenge in der betrachteten Zeitreihe fiel (148 mm). Im Vorjahr 2015 betrug der Niederschlag 796 mm (Kalenderjahr), also rd. 106 % des langjährigen Mittels. Das Winterhalbjahr 2015 ist mit einer Niederschlagssumme von 330 mm als geringfügig unterdurchschnittlich zu bezeichnen.



3.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Holdorf

Zusammengefasst ergaben sich in den letzten 3 Jahren folgende Jahressummen:

2014 4,50 Mio. m³/a 2015 4,54 Mio. m³/a 2016 4,52 Mio. m³/a

Anlage 2 enthält eine Darstellung der langfristigen Entnahme-Entwicklung seit Beginn der Förderung im Jahr 1968 in Form eines Balkendiagramms.

Die genehmigte Obergrenze für die Jahresentnahme in Höhe von derzeit 4,67 Mio. m³ gemäß des o.g. gerichtlichen Vergleiches (Beschluss vom 28.10.2014 mit Verlängerung im Juli 2016) wurde im Berichtsjahr 2016 mit rd. 4,52 Mio. m³/a eingehalten.

Brunnenbezogene Monatssummen für das Berichtsjahr sind im Anhang 2.1 tabellarisch und im Anhang 2.2 als Balkendiagramme zusammengestellt bzw. dargestellt. Tabelle 2 zeigt die fassungsbezogenen Jahresentnahmen seit 2013.

Tab. 2: Fassungsbezogene Jahresentnahmen seit 2013 (korrigiert mit einem Faktor, der sich aus dem Quotient Spalte AM / Spalte AL in Anhang 2.1 ergibt ¹)

Jahr	West, flach [Mio. m³/a]	Mitte, flach [Mio. m³/a]	Mitte, tief [Mio. m³/a]	Ost, flach [Mio. m³/a]	Ost, tief [Mio. m³/a]	Gesamt [Mio. m³/a]
2013	1,467	0,021	2,941	0,406	0,000	4,835
2014	1,169	0,008	2,716	0,606	0,000	4,499
2015	1,345	0,046	2,498	0,072	0,582	4,543
2016	1,100	0,004	2,397	0,000	1,016	4,516

Im Jahr 2015 wurden die der östlichen Fassung zugehörigen Tiefbrunnen 22 bis 24 in Betrieb genommen. Diese Brunnen ersetzen vorerst die entsprechenden Flachbrunnen 12 bis 14.

Seit 2014 ist die Gesamtentnahme etwa gleichbleibend. Die Förderung aus den Brunnen der Fassung "Mitte" wurde dabei verringert. Dagegen erhöhte sich die Entnahme aus den "Ost"-Brunnen von ca. 0,61 Mio. m³/a im Jahr 2014 (nur "Flachbrunnen") auf ca. 1,03 Mio. m³/a im Jahr 2016 (nur "Tiefbrunnen"). Im Zuge der Brunnenbaumaßnahmen mussten im Jahr 2015 (im Wesentlichen in den Monaten März bis Mai) zusätzlich insgesamt ca. 0,30 Mio. m³ Grundwasser gefördert werden (z.B. Klarpumpen, Leistungspumpversuche), das im Rahmen von Sondergenehmigungen im Umfeld der Förderbrunnen versickert wurde. Tabelle 2 macht ersichtlich, dass seit 2013 erhebliche Verlagerungen innerhalb der gesamten Brunnenreihe vorgenommen wurden. Insgesamt wurde der Entnahmeschwerpunkt nach Osten und in den unteren Bereich des HGWL-Komplexes verschoben.

2 aufgeführten fassungsspezifischen Mengen konsistent mit der für die Bewilligung relevanten Gesamtmenge, weichen aber ab von den Mengen, die sich aus einfacher Summierung der entsprechenden Einzelbrunnenmengen ergeben.

-

¹ Da keine separate fassungsspezifische Messung der Rohwasserfördermengen erfolgt, dienten dabei als Basis die fassungsspezifisch summierten Einzelbrunnenmessungen, die für 2016 in Anhang 2.1 aufgeführt sind. Aufgrund der technischen Messgenauigkeit entspricht die Summe der Einzelmessungen aber nie exakt der für die Bewilligung maßgeblichen Messung der Gesamtrohwasserfördermenge, die über Messungen in den Sammelleitungen ermittelt wird. So weicht in 2016 die Jahressumme der Einzelbrunnenmessungen um 1,3 % von der Gesamtrohwasserfördermenge ab. Für die Ermittlung der in Tabelle 2 aufgeführten fassungsspezifischen Mengen wurden daher zunächst die Summen der entsprechenden Einzelbrunnenmessungen berechnet, die dann mit einem Faktor basierend auf dem Verhältnis von Summe der Einzelmessungen zu Gesamtmenge korrigiert wurden. Somit sind die in Tabelle



3.3 Wasserstände an den oberirdischen Gewässerpegeln

Der Wasserstand im *Heidesee* wird regelmäßig monatlich am Pegel "Heidesee" gemessen (Lage s. Anlage 1). Anhang 4 zeigt den Verlauf des Wasserstandes im See in Verbindung mit der Grundwasserstands-Ganglinie für die nächstgelegene, im oberen Bereich des HGWL-Komplexes (s. Kap. 3.4) verfilterte Messstelle 104/104a. Die hohe Korrelation der Ganglinienverläufe und das ähnliche Niveau der Wasserspiegel deuten auf eine gute hydraulische Anbindung des Sees an das Grundwassersystem hin.

Im Oktober 2014 wurden in den Haupt-Fließgewässern im Untersuchungsgebiet Abflusspegel durch das Büro MATHEJA CONSULT, Burgwedel eingerichtet (Lage siehe Anlage 1). Die Erfassung der Wasserstände erfolgt kontinuierlich mittels Druckmessdose und Datenlogger (Aufzeichnung im 15-Minuten-Takt). Abb. 1 zeigt die von Oktober 2014 bis Dezember 2016 gemessenen Werte als Ganglinien (tagesgemittelter Wasserstand bezogen auf Pegel-Null).

Auf Basis der bisherigen Abflussmessungen und den kontinuierlich aufgezeichneten Wasserständen an den 6 Pegeln wurden vom Büro MATHEJA CONSULT vorläufige Abflusskurven (Q-h-Beziehungen) erstellt. Damit erfolgte die Berechnung der in Abb. 2 dargestellten tagesgemittelten Abflusswerte in Abhängigkeit der Wasserstandsmessungen (Abb. 1). Es ist zu beachten, dass noch weitere Abflussmessungen zur endgültigen Erstellung der Abflusskurven erforderlich sind. Damit ist es wahrscheinlich, dass sich die berechneten Abflusswerte in Abb. 2 und die nachfolgend genannten Mittelwerte zukünftig noch ändern werden.

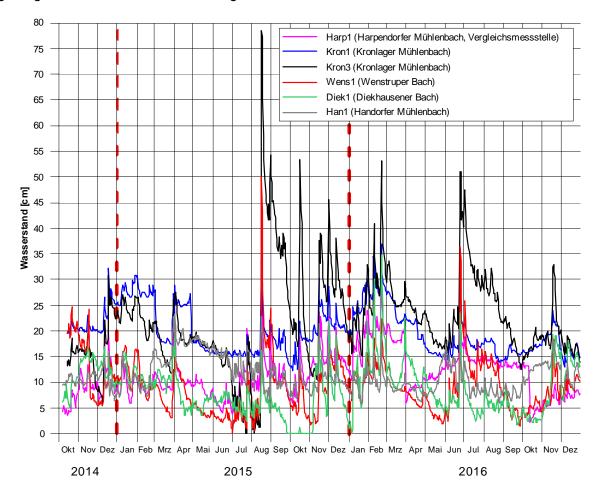


Abb. 1: Wasserstands-Ganglinien für die oberirdischen Fließgewässerpegel



Die aufgezeigten Abflusswerte liefern aber schon jetzt wertvolle Erkenntnisse zur hydraulischen Anbindung der oberirdischen Fließgewässer an das Grundwassersystem. Auf Grundlage einzelner Abflussmessungen und Modellsimulationen war bereits bekannt, dass der *Kronlager Mühlenbach* und der *Wenstruper Bach* auf den Fließstrecken zwischen den Pegeln Kron1 und Kron3 bzw. Kron1 und Wens1 in signifikanter Weise Wasser an das Grundwassersystem verlieren (Infiltration, s. z.B. HMM 2013). Nunmehr ist dieser Sachverhalt schon deutlich belastbarer zu quantifizieren: Der Mittelwert der Abflusswerte für den Pegel Kron1 und den Zeitraum Okt. 2014 bis Dez. 2016 beträgt 84 l/s. Für die Pegel Kron3 und Wens1 ergeben sich entsprechende Werte in Höhe von 34 und 21 l/s. Damit resultiert eine Infiltrationsrate von 29 l/s bzw. rd. 0,91 Mio. m³/a für die Fließstrecken zwischen diesen Pegeln.

Die bisherigen Mittelwerte für die Pegel Diek1 im *Diekhausener Bach* und Han1 im *Handorfer Mühlenbach* betragen 12 l/s und 28 l/s (ebenfalls Zeitraum Okt. 2014 bis Dez. 2016). Auch diese Abflüsse versickern zu einem Großteil bzw. zeitweise sogar vollständig (*Diekhausener Bach*) in das Grundwassersystem.

Weitergehende Betrachtungen (z.B. Abtrennung des grundwasserbürtigen Anteils vom Gesamtabfluss, Korrelationsstärke zu den Vergleichsmessungen am Pegel Harp1) erfolgen, sobald endgültige Abflusskurven vorliegen und die Zeitreihen ausreichend lang sind.

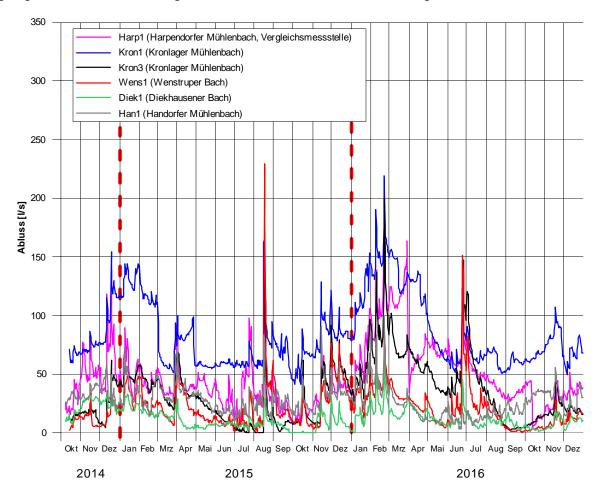


Abb. 2: Abfluss-Ganglinien für die oberirdischen Fließgewässerpegel (vorläufig)

3.4 Grundwasserstände

In den Anlagen 2.1 bis 2.3 sind langfristige **Grundwasserstands-Ganglinien** in Verbindung mit Balkendiagrammen für Niederschlag und Gesamtentnahme des OOWV dargestellt. Die Auswahl berücksichtigt mehr oder weniger stark entnahmebeeinflusste und -unbeeinflusste Messstellen des OOWV. Zum Vergleich sind zusätzlich die sicher von der OOWV-Entnahme unbeeinflussten Ganglinien für die Messstellen 'Damme' (ca. 8 km entfernt) und 'Woltrup-Wehbergen' (ca. 10 km entfernt) des *NLWKN*, *Bst. Cloppenburg* dargestellt. Die Messstelle 'Damme' repräsentiert Bereiche mit großen Grundwasserflurabständen (größer 5 m), wie sie im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes gegeben sind (geringe innerjährliche Amplitude, relativ große Gesamtschwankungsbreite). Die Messstelle 'Woltrup-Wehbergen' steht dagegen für Bereiche mit geringen Flurabständen (kleiner 3 m), die insbesondere im nördlichen und westlichen Untersuchungsgebiet vorherrschen (große innerjährliche Amplitude, relativ geringe Gesamtschwankungsbreite).

Im dargestellten Zeitfenster 1965-2016 beträgt die natürliche, witterungsbedingte Gesamt-Schwankungsbreite an der Vergleichsmessstelle 'Damme' rd. 3,3 m (Anlagen 2.1 und 2.2). Gut erkennbar ist, dass die Grundwasserspiegel zu Beginn der Inbetriebnahme des Wasserwerkes Holdorf auf einem sehr hohen Niveau lagen. Seit Juli 2005 befinden sich die Grundwasserspiegelwerte dauerhaft unterhalb des langfristigen Mittels. Dieser Umstand macht die ungünstige Witterungssituation im Zeitraum 2005 bis 2016 im Hinblick auf die Grundwasser-Regeneration deutlich. Ähnlich trockene Verhältnisse traten schon häufiger auf (z.B. in den siebziger Jahren und 1992), allerdings nicht mit einer solchen Dauerhaftigkeit. Die Messstelle 'Woltrup-Wehbergen' zeigt tendenziell das gleiche witterungsbedingte Verhalten, allerdings mit deutlich geringerer Ausprägung (Anlage 2.3). Dort liegen die Jahresmittelwerte - mit Ausnahme der Jahre 2007, 2015 und 2016 - unterhalb des langfristigen Mittels. Auch die Grundwasserspiegel-Ganglinien für die Messstellen des OOWV unterliegen generell diesem Witterungseinfluss. Sie enthalten aber ggf. noch einen entnahmebedingten Anteil infolge der Grundwasserförderung aus den eigenen Brunnen (generell eine Absenkung, aber Anfang / Mitte der achtziger Jahre zwischenzeitlich auch einen Anstieg) und der Förderungen aus den sonstigen im Untersuchungsgebiet gelegenen Brunnen Dritter (z.B. Deutsches Milchkontor GmbH) sowie - insbesondere im westlich bis nördlich der Fassungsreihe gelegenen Niederungsgebiet - auch Absenkungsbeträge aus Entwässerungsmaßnahmen. Letztere sind auf der gegebenen Datenbasis nicht mit ausreichender Sicherheit quantifizierbar. Absenkungen infolge von Entnahmen und Entwässerungsmaßnahmen werden im Folgenden unter dem Begriff "anthropogener Anteil" zusammengefasst.

Anlage 3 zeigt den Niederschlag, die Gesamtentnahme des OOWV und die ausgewählten Grundwasserstands-Ganglinien für das Zeitfenster 01.01.2015 bis 31.12.2016. Deutlich erkennbar ist, dass die überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Winterhalbjahr 2016 generell zu einem deutlichen Anstieg der Grundwasserspiegel geführt haben. Zudem ist offensichtlich, dass das zeitliche Eintreten des maximalen Grundwasserstandes im Jahr 2016 stark abhängig vom Grundwasserflurabstand ist. In den Niederungsbereichen fallen die Grundwasserspiegel bereits ab etwa Februar / März wieder ab und erreichen ihr Minimum spätestens im Oktober / November. In Bereichen mit großen Grundwasserflurabständen steigen die Grundwasserspiegel dagegen bis in den Sommer hinein. Extremes Beispiel ist die Vergleichsmessstelle "Damme". Dort wird das Maximum erst im Oktober erreicht. Dieses Verhalten ist somit für das Untersuchungsgebiet als nicht repräsentativ zu werten. Die starken Niederschläge zum Ende des Junis zeichnen sich in



den Ganglinien für die in den Niederungsbereichen gelegenen Messstellen durch einen mehr oder weniger stark ausgeprägten Zwischenanstieg ab. Die Gesamtschwankungsbreite ist aufgrund der überdurchschnittlichen Winterniederschläge und des darauf folgenden insgesamt sehr trockenen Sommers im Jahr 2016 relativ groß.

Wasserstands-Ganglinien für alle im Durchführungsplan festgelegten Beweissicherungs-Messstellen sind in den Anhängen 3 und 4 (Wasserwirtschaft), 5 (Landwirtschaft) sowie 6 (Ökologie) dargestellt.

Für einige **Messstellen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung** gibt es für die Jahre 2015 und 2016 weitere Auffälligkeiten:

- 1. Im näheren Umfeld der Fassung "Mitte" stiegen die Grundwasserspiegel in der 2. Jahreshälfte 2015 infolge der deutlichen Entnahmereduzierung ab Juni 2015 mehr oder weniger stark an (z.B. Messstellen 140 und 196).
- 2. Die Entnahmesteigerung aus der Fassung "Ost" (inkl. der Sonderentnahmen im Rahmen der Brunnenbaumaßnahmen im Jahr 2015, s. Kap. 3.2) und die gleichzeitige Verlagerung auf die neuen Tiefbrunnen 22 bis 24 führte zu einer sichtbaren entnahmebedingten Absenkung der Grundwasserspiegel in umliegenden, im unteren Bereich des HGWL-Komplexes verfilterten Messstellen (z.B. Messstellen 7 und 218).
- 3. Die Außerbetriebnahme der "flachen" Brunnen 12 bis 14 der Fassung "Ost" im Februar zog einen Anstieg der Grundwasserspiegel in einigen Messstellen nach sich (z.B. Messstelle 156).
- 4. Je nach Filterlage reagieren die Grundwasserspiegel in den Messstellen im Umfeld der Fassung "Ost" offensichtlich ganz unterschiedlich auf die Entnahmeveränderungen aus den OOWV-Brunnen (vergleiche z.B. Messstellen 7, 156 und 184). In diesem Zusammenhang ist auch die deutliche Entnahmesteigerung aus dem Förderbrunnen der Fa. Deutsches Milchkontor GmbH ab 2013 zu beachten (s. Messstelle 154a).
- 5. Auch im Umfeld der Fassung Ost sind die Grundwasserspiegel in allen Messstellen infolge der überdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr 2016 unabhängig von der Filterlage deutlich angestiegen.

Nach Einstellung eines neuen quasistationären Zustandes im näheren Bereich der Fassungen (insbesondere Fassung "Ost") sind weitergehende Auswertungen zur abschließenden Klärung der dort eingetretenen Grundwasserspiegelveränderungen erforderlich.

Die Zeitreihen für die **Messstellen der landwirtschaftlichen und ökologischen Beweissicherung** sind noch sehr kurz. Abschließende Aus- und Bewertungen sind damit nicht möglich. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Stauchendmoräne. Für das nordwestliche Niederungsgebiet (bzw. den Bereich außerhalb der Stauchendmoräne) sind aber schon einige Erkenntnisse ableitbar:

- 1. Die Grundwasserspiegel in den Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung (Filterunterkante mindestens 3 m unter Gelände) korrespondieren gut mit den Grundwasserspiegel-Verhältnissen im oberen Bereich des HGWL-Komplexes (Gang und Niveau) und konnten somit bei der Konstruktion des Grundwasserhöhen-Gleichenplans in Anlage 4 berücksichtigt werden (Ausnahme: Messstelle 345).
- 2. Die Grundwasserspiegel in den Messstellen der ökologischen Beweissicherung (Filterunterkante meist weniger als 3 m unter Gelände) liegen tendenziell höher als die Grundwasseroberfläche im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes (z.T. und zeitweise herrschen sogar artesische Verhältnisse vor), so dass dort von unterlagernden, mindestens gering wasserleitenden Schichten auszugehen ist.



Gegenüber dem Ist-Zustand (MGW 2004, s. HMM, 2010) wurde die Entnahme von 4,47 auf 4,52 Mio. m³/a geringfügig gesteigert. Zudem erfolgte eine deutliche Verlagerung des Entnahmeschwerpunktes in Richtung Ost und den unteren Bereich des HGWL-Komplexes. Die entsprechende Modellsimulation zeigt, dass dies nicht zu entnahmebedingten Absenkungen im Bereich der Biotope innerhalb und außerhalb der Stauchendmoräne geführt hat. Zur Beurteilung, ob gegenüber dem Ist-Zustand entnahmebedingte Absenkungen im Bereich von Biotopen eingetreten sein können, werden im Rahmen der ökologischen Beweissicherung auch die vorgelagerten wasserwirtschaftlichen Messstellen 114, 280 und 289 herangezogen. Es ist festzustellen, dass an diesen Messstellen seit Beginn der derzeit gültigen wasserrechtlichen Bewilligung im Dezember 2013 bzw. im vorhandenen Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten zu erkennen sind. Es zeigen sich normale, witterungsbedingte Jahresgänge, wie sie auch an den entnahmeunbeeinflussten Vergleichsmessstellen aufgetreten sind.

Weitergehende hydraulische Interpretationen auf Basis aller neuen Grundwassermessstellen und der zugehörigen Aufschlussbohrungen erfolgen im Zuge der geplanten Überarbeitungen des 3D-Strukturmodells und des Grundwasserströmungsmodells (s.a. Kap. 2).

Gemäß Durchführungsplan ist ein **Grundwasser-Gleichenplan** für <u>den</u> tiefsten Grundwasserstand innerhalb der Vegetationsperiode zu konstruieren. Dies ist nicht realisierbar, da in einem solch heterogenen hydrogeologischen System, wie sich das zugehörige Wassergewinnungsgebiet des *Wasserwerkes Holdorf* befindet, die tiefsten Grundwasserspiegel nicht an allen Messstellen zeitgleich auftreten (s. z.B. Anlage 2). Im Fokus der Beweissicherung stehen insbesondere Bereiche mit eher geringen Grundwasser-Flurabständen. Als maßgeblich wurde somit der Niederungsbereich angesehen. Dort ist der tiefste Grundwasserspiegel (innerhalb der Vegetationsperiode) i.d.R. erst im Monat Oktober eingetreten (s.o.). Somit wurde auf Grundlage der Grundwasserspiegel-Mittelwerte für den Oktober 2016 der in Anlage 4 dargestellte Grundwasser-Gleichenplan erstellt (der geforderte Stichtag ist ebenfalls nicht möglich, da z.B. die Grundwasserspiegelmessungen des OOWV und des NLWKN nicht zeitgleich erfolgen).

Der dargestellte Grundwasser-Gleichenplan gilt "für den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes" (HGWL-Komplex, kurz 'OBEN'). Er ist definiert als oberster Grundwasserleiter-Bereich, in dem sich die - i.d.R. freie - Grundwasserspiegel-Oberfläche befindet (s. HMM, 2010). Dazu gehören im Bereich des Quakenbrücker Beckens die holozänen und weichselzeitlichen Fein- und Mittelsande (hydrogeologische Einheiten L1 und vorwiegend L2), und zwar unabhängig davon, ob die Hemmschicht H2 ausgebildet ist (dann 1. Gw-Stockwerk vorhanden) oder nicht. Im Bereich der Dammer Berge (Stauchendmoräne) handelt es sich um die oberflächennah anstehenden saalezeitlichen Sande und Kiese (L3). Bei entsprechend großen Grundwasser-Flurabständen zählt ggf. auch der obere Bereich der pleistozänen Sande (L4.1) dazu. Sofern Messwerte für tiefere Grundwassermessstellen auch für den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes repräsentativ sind (keine Stockwerkstrennung bzw. keine ausgeprägten vertikalen Strömungskomponenten vorhanden), wurden diese ebenfalls zur Konstruktion der in Anlage 4 dargestellten Grundwasserspiegelfläche für 'OBEN' verwendet (z.B. Messstelle 13). Zu beachten ist zudem, dass die neuen Messstellen im Bereich der Stauchendmoräne generell noch nicht berücksichtigt wurden (geohydraulische Interpretation noch nicht abgeschlossen). Für die Bereiche außerhalb der Stauchendmoräne konnten dagegen sowohl die neuen Messstellen der wasserwirtschaftlichen als auch der landwirtschaftlichen Beweissicherung problemlos eingebunden werden (Ausnahme: Messstelle 345).



Generell ergibt sich folgendes Bild: Ausgehend von der Grundwasserscheide in den *Dammer Bergen* strömt das Grundwasser natürlicherweise in Richtung Nordwest zunächst zu den ebenfalls in dieser Richtung entwässernden Vorflutern im Untersuchungsgebiet (z.B. *Kronlager* und *Handorfer Mühlenbach*) und später zur *Hase* und *Lager Hase*. Die Entnahme aus den Förderbrunnen des *Wasserwerkes Holdorf* verursacht eine deutliche Verformung ("Zurückweichen") der ursprünglichen Grundwassergleichen. Durch die Grundwasserförderung hat sich in den vergangenen Jahrzehnten ein Absenkungstrichter im Bereich der Fassungsreihe eingestellt. Generell bleibt die Grundwasser-Strömung aber weiterhin auf das oberirdische Entwässerungssystem ausgerichtet. Es ist zu beachten, dass die dargestellten Grundwasser-Gleichen im Bereich der *Dammer Berge* nur näherungsweise zutreffen (gestrichelte Darstellung). Durch die dort eingelagerten Ton- und Schluff-Schuppen sind engräumig unterschiedliche Aquifermächtigkeiten und Höhenlagen der Grundwasseroberfläche gegeben. Insofern spiegeln die Grundwasser-Gleichen im Bereich der *Dammer Berge* nur die großräumig mittleren Verhältnisse wider.

Zur Bestimmung des ebenfalls in Anlage 4 dargestellten Grundwasser-Flurabstandes wurde das "Digitale Geländehöhenmodell 5" (DGM 5) des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN) verwendet. Die Berechnung erfolgte durch Subtraktion der aus Messdaten interpolierten Grundwasserspiegelfläche für den Oktober 2016 von der in dieser Form definierten Geländeoberfläche. Bei der Darstellung der Flurabstände wurde eine Klassifizierung in 5 Stufen vorgenommen. Grün angelegte Flächen mit geringem Flurabstand - kleiner 2 m finden sich überwiegend in dem nördlich und westlich gelegenen Niederungsgebiet. Es ist nicht auszuschließen, dass der Grundwasser-Flurabstand im Nahbereich der Entwässerungsgräben, die mehr oder weniger tief in das Gelände einschneiden, größer ist als dargestellt (die erforderliche rechnerische Ermittlung der Grundwasserspiegelfläche durch Interpolation ist im Nahbereich von Senken oder Quellen generell mit größeren Unsicherheiten verbunden). Bereiche mit großem Grundwasserflurabstand (3 bis 5 m und größer 5 m) sind in Orange bzw. Hellbraun dargestellt. Diese Flächen überwiegen im Bereich der Fassungsreihe und in den Dammer Bergen deutlich. Zu beachten ist, dass sich die dargestellten Grundwasser-Flurabstände auf die Grundwasserspiegelfläche im oberen Bereich des quartären Hauptgrundwasserleiter-Komplexes beziehen. In Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundaufbau können die Flurabstände im Bodenbereich (max. rd. 2 Meter unter Gelände) geringer sein (insbesondere in den Niederungen der Bäche mit örtlich verbreiteten, oberflächennah anstehenden schluffig-tonigen Hemmschichten). Zudem ist in diesem Zusammenhang nochmals auf die Unsicherheit bei der Konstruktion der zugrunde gelegten Grundwasserspiegelfläche im Bereich der Stauchendmoräne hinzuweisen, was sich entsprechend auch im Grundwasserflurabstandsplan wiederspiegelt (lokal können somit die Grundwasserflurabstände deutlich geringer sein als dargestellt).

3.5 Unterirdisches Einzugsgebiet für den Oktober 2016

Entsprechend der Forderung im Durchführungsplan wurde auf Grundlage des Grundwasser-Gleichenplanes für den Oktober 2016 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase) das unterirdische Einzugsgebiet abgegrenzt (Anlage 5). Es hat eine Flächengröße von rd. 23,8 km². Zum Vergleich ist das im Rahmen des Geohydrologischen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag (HMM, 2010) prognostizierte Einzugsgebiet für die angestrebte Entnahme von 5,5 Mio. m³/a (Flächengröße: 25,7 km²) mit eingetragen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass das hier für den Oktober 2016 dargestellte "Einzugsgebiet" nur



schwer interpretierbar ist, da es sich um eine Momentaufnahme im Laufe eines mehr oder weniger stark ausgeprägten instationären Prozesses handelt, der zudem je nach den örtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten auch noch unterschiedlich über die Zeit abläuft (Niederung, große Flurabstände im Bereich der Fassungsreihe, *Dammer Berge*). Als Grundlage für die Ausweisung von Wasserschutzgebieten sind längerfristige, mittlere Verhältnisse anzusetzen (s. z.B. GeoFakten 2 des LBEG, 2010). Entsprechend wurde das im Rahmen des Geohydrologischen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag (HMM, 2010) prognostizierte Einzugsgebiet unter Annahme langfristig mittlerer Witterungsverhältnisse ermittelt. Insofern ist ein direkter Vergleich der in Anlage 5 dargestellten Einzugsgebiete nur eingeschränkt sinnvoll.

3.6 Entnahmebedingte Absenkung infolge der OOWV-Entnahme im Jahr 2016

Anlage 6 zeigt die Gesamtabsenkung infolge der Grundwasserförderung im Jahr 2016 aus den Brunnen des OOWV. Dazu wurden 2 Zustände mit dem bestehenden, im Februar 2014 aktualisierten stationären Grundwasserströmungsmodell (HMM, 2014) berechnet:

- 1. Zustand mit einer OOWV-Entnahme von 4,52 Mio. m³/a unter Zugrundelegung der tatsächlichen Förderverteilung auf die Einzelbrunnen.
- 2. Zustand ohne Entnahme aus den Förderbrunnen des OOWV, aber sonst identischen Bedingungen (z.B. Vorfluter, andere Entnahmen, Grundwasserneubildung).

Die Differenz zwischen den Grundwasserspiegelflächen für diese Zustände ergibt dann die dargestellte Gesamtabsenkung für die Entnahme von 4,52 Mio. m³/a im Kalenderjahr 2016. Eine Überprüfung der Berechnung auf Grundlage von Messdaten folgt im nachfolgenden Kapitel.

Auch an dieser Stelle ist der Hinweis zu geben, dass sich die dargestellten entnahmebedingten Absenkungen auf den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes beziehen. Bereichsweise sind in Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundaufbau geringere bis vernachlässigbare, d.h. aus Messdaten nicht nachweisbare Absenkungsbeträge im Bodenbereich (max. rd. 2 m unter Gelände) möglich (insbesondere in den Niederungsgebieten mit örtlich vorhandenen, oberflächennahen Hemmschichten oder innerhalb der Stauchendmoräne).

Gemäß der Empfehlung im Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (HMM, 2010), ist für den *Heidesee* die berechnete Absenkung etwa in Seemitte maßgebend. Demnach beträgt die entnahmebedingte Gesamtabsenkung des Seespiegels in 2016 ca. 2,1 m.

3.7 Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen

Um zu belegen, dass die berechneten Absenkungen für 2016 infolge der OOWV-Entnahme auch für solch ausgeprägte Trockenphasen, wie sie derzeit vorherrschen, Gültigkeit haben, erfolgte eine Messdatenauswertung, wie sie bereits im Rahmen von Zusatzuntersuchungen im damaligen Wasserrechtsverfahren eingeführt wurde (HMM, 2013). Betrachtet wurden im vorliegenden Fall²

_

² Abweichend zu den Vorgaben im Durchführungsplan wurde hier nicht der niedrigste Grundwasserspiegel innerhalb der Vegetationsperiode (also der Oktober-Wert) für die Auswertung angesetzt. Es erfolgte die Betrachtung von Jahresmittelwerten sowohl für das Berichtsjahr als auch die Zeit vor Entnahmebeginn im Jahr 1968. Grund ist eine gegenüber den Auswertungen im Rahmen der Zusatzuntersuchungen (HMM, 2013) und der bisherigen Beweissicherung deutlich schlechtere Korrelation zwischen dem witterungsbedingten Anstieg des Grundwasserspiegels Anfang der 90iger Jahre sowie dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen Juni 1967 und Oktober 2016, was insbesondere an dem untypischen Grundwasserspiegelverlauf an der Vergleichsmessstelle "Damme" innerhalb der Vegetationsperiode liegt und in eine sehr unsichere Regressionsbeziehung mündet. Es wird empfohlen, die Auswertung auch zukünftig auf Basis von Jahresmittelwerten durchzuführen, da insbesondere bei starken Witterungsanregungen (hier: nasser Winter, sehr trockener Sommer) Stichtagswerte zu stark von den örtlichen hydrogeologischen und



die Differenzen zwischen den mittleren Grundwasserständen in den Jahren 2016 (witterungsbedingt sehr niedrige Grundwasserspiegel im Bereich großer Grundwasserflurabstände) und 1967 (vor Entnahmebeginn, generell witterungsbedingt sehr hoher Grundwasserspiegel) an allen Messstellen, für die entsprechende Messdaten zur Verfügung stehen. Zur Visualisierung wurden die punktuell vorhandenen Differenzwerte durch Interpolation und eingeschränkt auch Extrapolation zu einem Grundwasserspiegel-Differenzenplan regionalisiert (Anlage 8).

Die dargestellten Differenzen enthalten sowohl witterungsbedingte als auch anthropogen verursachte Anteile. Letztere ergeben sich einerseits aus der Förderung von Grundwasser aus den Brunnen des OOWV, andererseits aber z.B. auch aus Entwässerungsmaßnahmen in der Landwirtschaft oder anderen Grundwasserentnahmen. Für einen Vergleich der Differenzen aus Messdaten mit den Simulationsergebnissen muss also mindestens der Witterungsanteil separiert und von der Gesamtdifferenz abgezogen werden. Zu dessen Abschätzung wurden von der OOWV-Entnahme sicher unbeeinflusste Messstellen des NLWKN (Bst. Brake, Cloppenburg und Meppen) herangezogen ("Vergleichsmessstellen"). Die entsprechenden Messwerte und Differenzen sind in Tab. 3 aufgelistet und beispielhaft in den Anlagen 7.1 bis 7.3 grafisch dargestellt.

Tab. 3: Differenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2016 und 1967 an Vergleichsmessstellen des NLWKN (*Cloppenburg, Brake und Meppen*)

Messstelle	MGW 1967 [mNN]	MGW 2016 [mNN]	Differenz [m]
C1_63	23,39	22,05	-1,34
Carum	25,64	25,20	-0,44
Damme	53,09	51,69	-1,40
L135	8,98	8,19	-0,79
L187	31,41	30,52	-0,89
Langwege	27,99	27,30	-0,69
Neuenbunnen	23,98	23,42	-0,56
Rechterfeld	42,42	40,63	-1,79
Vehs	25,84	25,38	-0,46
Woltrup-Wehbergen	35,69	35,07	-0,62

Es zeigt sich, dass alle Differenzen negativ sind, d.h. die mittleren Grundwasserspiegel im Jahr 2016 lagen ausnahmslos niedriger als im Jahr 1967. Auffällig sind die stark unterschiedlichen Werte in einer Bandbreite von -0,44 bis -1,79 m. Der Witterungsanteil ist offensichtlich abhängig von den geohydrologischen Standortbedingungen, wie z.B. dem Grundwasserflurabstand.

In Anlehnung an die Untersuchungen von GRIMM-STRELE (MU, 2013) wurde diese Abhängigkeit über die jeweilige Schwankungsbreite des Grundwasserspiegels an den betrachteten Messstellen berücksichtigt. So erfolgte die Bestimmung des Witterungsanteiles für die ggf. entnahmebeeinflussten Grundwassermessstellen des OOWV anhand einer linearen Regressionsbeziehung (Abb. 3), die die Korrelation zwischen dem witterungsbedingten Anstieg des Grundwasserspiegels An-

geohydrologischen Bedingungen abhängen. In diesem Sinne können die nur begrenzt zur Verfügung stehenden Vergleichsmessstellen nicht alle (kurzfristigen) Situationen abdecken. Gerade auch im Hinblick auf den letztlich vorzunehmenden Vergleich der Ergebnisse mit entnahmebedingten Absenkungen, die mit einem stationären Grundwasserströmungsmodell (kurz- bis mittelfristige Veränderungen der Entnahmekonstellation werden nicht erfasst) berechnet werden, macht die Betrachtung längerfristiger Mittelwerte mehr Sinn.



fang der neunziger Jahre und dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen den Jahren 1967 und 2016 beschreibt (siehe dazu Anlagen 7.1 bis 7.3). Anfang bis Mitte der neunziger Jahre war die Entnahme aus den Förderbrunnen des OOWV näherungsweise konstant (rd. 4 Mio. m³/a), so dass der starke Anstieg des Grundwasserspiegels zwischen den Zeiträumen 1991/92 und 1994/95 auch an den Messstellen des OOWV im Wesentlichen witterungsbedingt sein muss. Auf der sicheren Seite liegend wurde nicht die rechnerische Regressionsgleichung verwendet (schwarze Linie in Abb. 3), da zu deren Bestimmung auch weiter entfernt liegende Vergleichsmessstellen herangezogen wurden. Die konservativ gewählte Gleichung (rote Linie in Abb. 3) orientiert sich im Wesentlichen an den Messstellen "Woltrup-Wehbergen" (geringe Schwankungsbreite) und "Damme" (große Schwankungsbreite) im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes. Die anderen Messstellen dienen lediglich dem Nachweis, dass die Beziehung auch für mittlere Schwankungsbreiten angesetzt werden kann. Des Weiteren wurden noch eine (betragsmäßige) Ober- (-1,40 m) und eine Untergrenze (-0,45 m) festgelegt, die sich an den maximal und minimal eingetretenen Werten im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes orientieren ("Damme" und "Vehs").

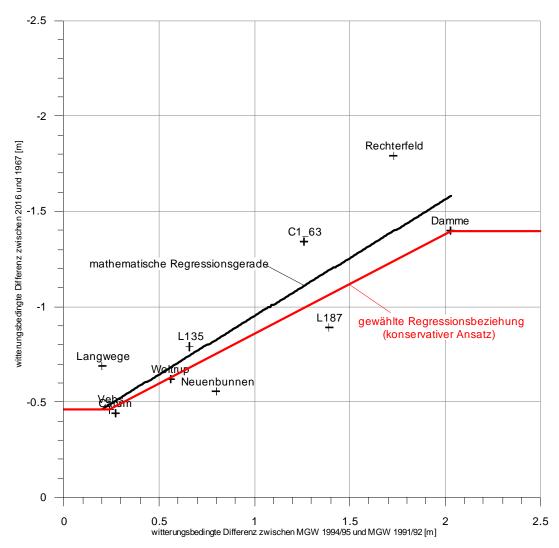


Abb. 3: Korrelation zwischen dem witterungsbedingten Anstieg des Grundwasserspiegels Anfang der 90iger Jahre sowie dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen den Jahren 1967 und 2016



Für die in Anlage 8 dargestellten Messstellen wurde also zunächst die Grundwasserspiegel-Differenz zwischen den mittleren Grundwasserständen (MGW) der Zeiträume 1994/95 und 1991/92 gebildet (die sich witterungsbedingt eingestellt hat, da die Entnahme weitgehend konstant war) und anschließend der witterungsbedingte Anteil an der Grundwasserspiegel-Differenz zwischen den mittleren Grundwasserständen in den Jahren 2016 und 1967 mit der Regressionsgleichung berechnet. Mit diesen Werten erfolgte dann die Konstruktion (Inter- bzw. Extrapolation) des in Anlage 9 dargestellten Grundwasserspiegel-Differenzenplanes, der somit nur den witterungsbedingten Anteil beschreibt. Die aus den Messdaten abgeleitete Obergrenze von -1,40 m wird ersichtlich.

Anlage 10 zeigt die Differenz zwischen den Plänen in Anlage 8 (Gesamtdifferenz) und 9 (Witterungsanteil). Das Resultat ist also der anthropogen verursachte Anteil an der Gesamtdifferenz zwischen den mittleren Grundwasserspiegeln in den Jahren 2016 und 1967. Schon die Form und das Ausmaß der Linien gleicher Differenz zeigen, dass der ermittelte anthropogene Anteil im Wesentlichen auf die OOWV-Entnahme zurückzuführen ist. Wie schon gesagt, sind darin aber auch noch weitere Einflüsse enthalten, wie Entwässerungsmaßnahmen im Rahmen der Landwirtschaft oder andere Grundwasserentnahmen.

Die ausschließlich durch die Entnahme aus den Förderbrunnen des OOWV erzeugte Absenkung kann nur durch Simulation mit dem Grundwasserströmungsmodell bestimmt werden. Zum Vergleich ist in Anlage 10 das berechnete, bereits in Anlage 6 dargestellte Absenkungsergebnis für das im Jahr 2016 geförderte Jahresvolumen in Höhe von rd. 4,52 Mio. m³ - unter Zugrundelegung der tatsächlichen Förderverteilung auf die Einzelbrunnen - mit eingetragen. Es wird ersichtlich, dass die berechneten Werte i.d.R. deutlich größer sind als die aus Messdaten abgeleiteten. Der sich abzeichnende kleinräumige Ausnahmebereich im Norden des Untersuchungsgebietes ist auf Einflüsse aus den Entwässerungsmaßnahmen in der Landwirtschaft - und wahrscheinlich auch im Rahmen der Autobahnunterhaltung - zurückzuführen. Im Osten sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Entnahmen Dritter (z.B. Deutsches Milchkontor GmbH, Wasserversorgungsverein Langenberg) Ursache für die bereichsweise größeren, anthropogen bedingten Absenkungsbeträge aus Messdaten. Generell können natürlich auch methodische Unsicherheiten bei der Absenkungsermittlung aus Messdaten zu Abweichungen zwischen "Messung" und "Berechnung" führen. Zu beachten ist insbesondere, dass bei der Ermittlung aus Messdaten ein eher konservativer Ansatz hinsichtlich der Regressionsgleichung gewählt wurde und, dass lediglich die Messstelle 134 die asymmetrische Ausweitung des anthropogen bedingten Absenkungsbereiches im Osten stützt.

Für den *Heidesee* liegen ebenfalls mittlere Seespiegelwerte für die Jahre 2016 (Pegel "Heidesee") und 1967 (nicht mehr existenter Pegel 102 ³) vor. Die Wasserstandsdifferenz beträgt -3,51 m. Nach Abzug eines Witterungsanteils von -1.4 m (s. Anlage 9), verbleibt eine anthropogen verursachte Absenkung von -2,11 m. Dieser Wert ist nahezu identisch mit dem aus der Modellberechnung abgeschätzten Wert von -2,1 m (s. Kap. 3.6). Die anthropogen bedingte Seespiegel-Absenkung (im Wesentlichen durch die OOWV-Entnahme in Höhe von rd. 4,5 Mio. m³/a) liegt also bei etwa 2 Meter.

³ Werte für Messstelle 102 liegen erst ab Juni 1967 vor. Die Zeitreihe wurde über eine Regressionsgleichung auf Basis von Werten für Messstelle 104 ergänzt (Korrelationskoeffizient: 0,95).



4 Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation

Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Nach 5 aufeinanderfolgenden Jahren mit unterdurchschnittlichen Winterniederschlägen (2011 bis 2015) fielen im Winter des Berichtsjahres 2016 mit 410 mm erstmals wieder überdurchschnittliche Niederschläge (Mittelwert 354 mm). Auch schon das Jahr 2009 war gekennzeichnet durch sehr geringe Niederschläge im Winterhalbjahr (274 mm). Das Winterhalbjahr 2010 ist mit 380 mm als geringfügig überdurchschnittlich zu bezeichnen. Unter Annahme mittlerer Verhältnisse wären in den letzten 8 Winterhalbjahren insgesamt 2832 mm Niederschlag gefallen. Tatsächlich waren es aber nur 2561 mm (90 %). Somit beträgt das absolute Defizit für die letzten 7 Jahre 271 mm, was etwa 77 % einer durchschnittlichen winterlichen Jahresgabe entspricht.

Seit 2002 liegt die Grundwasserentnahme aus den Förderbrunnen des *Wasserwerkes Holdorf* meistens geringfügig über 4,5 Mio. m³/a. Durchschnittlich betrug die Förderrate in diesem 15-jährigen Zeitraum rd. 4,6 Mio. m³/a.

Im Jahr 2004 hatten sich im Untersuchungsgebiet etwa langfristig mittlere Grundwasserstände eingestellt. Das nachfolgende generelle Absinken der Grundwasserspiegel, insbesondere in Bereichen mit großen Flurabständen, ist im Wesentlichen auf die etwa ab 2005 vorherrschende trockene Witterungssituation zurückzuführen. Seit ungefähr 2009 hat sich die Grundwasserspiegelsituation insgesamt gesehen auf einem niedrigen Niveau mit mehr oder weniger ausgeprägten witterungsbedingten Grundwasserspiegel-Schwankungen eingependelt. Die Grundwasserspiegelfläche befindet sich seitdem auf einem ähnlich niedrigen Niveau wie beispielsweise Anfang der neunziger Jahre. Im näheren Umfeld der Fassungen sind die Grundwasserspiegel z.T. auf einem extrem niedrigen Niveau, weil sich die Entnahme seit Anfang der neunziger Jahre um rd. 0,6 Mio. m³/a erhöht hat.

Unvorhergesehene entnahmebedingte Abwärtstrends des Grundwasserspiegels, d.h. über das Maß der prognostizierten Absenkungen hinaus ("Überbeanspruchung des Grundwassersystems"), sind bisher in den langfristigen Grundwasserspiegel-Ganglinien nicht nachweisbar (s.a. HMM, 2013). Insgesamt gesehen, befindet sich derzeit das Grundwassersystem hinsichtlich der Entnahme nahezu in einem Gleichgewichtszustand. Nur in den näheren Fassungsbereichen sind Grundwasserspiegeländerungen infolge der Entnahmeverlagerung nach Osten und in den unteren HGWL-Komplex erkennbar. Von einer zukünftig nachhaltigen Regeneration des entnommenen Grundwassers ist somit weiterhin auszugehen. Gleichwohl sind zur Erreichung des bisherigen mittleren Speicherinhalts (wie z.B. im Jahr 2004) überdurchschnittliche Winterniederschläge bzw. entsprechende Grundwasserneubildungsraten über mehrere Jahre (wie z.B. 1994/95 oder 1998 bis 2002) erforderlich. Die überdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr 2016 haben ansatzweise zu einer solchen Erholung geführt. Allerdings sind die Grundwasserspiegel nachfolgend infolge des sehr trockenen Sommers 2016 wieder (flächendeckend) stark abgesunken.

Es sei noch angemerkt, dass der derzeit relativ niedrige Füllungsgrad des Grundwasserspeichers mit Grundwasserständen, die in der Größenordnung von bis zu einem Meter (im Bereich großer Grundwasserflurabstände) unter dem langjährigen Mittelwerten liegen, kein Anlass zur Besorgnis hinsichtlich einer nachhaltigen Bewirtschaftung bietet, da die wassererfüllte Mächtigkeit des

OOWV / Wasserwerk HOLDORF

Grundwasserleiters im Bereich der Fassungen in der Größenordnung von 100 Metern liegt.

Es konnte wiederholt aufgezeigt werden, dass die mit dem stationären Grundwasserströmungsmodell berechneten Absenkungen infolge der Entnahme aus den Förderbrunnen des OOWV in
den überwiegenden Bereichen größer sind, als die aus Messdaten abgeleiteten, allgemein anthropogen bedingten Absenkungswerte, und zwar trotz der derzeit vorherrschenden, ausgeprägten
Trockenphase. In den vergleichsweise kleinräumigen Gebieten mit dem umgekehrten Fall (d.h.
wo die aus Messwerten abgeleiteten, anthropogen bedingten Absenkungswerte größer sind als
die berechneten, entnahmebedingten Absenkungswerte), konnten andere, ggf. überlagernde Ursachen für die größeren, anthropogen bedingten Werte identifiziert werden (Entwässerungsmaßnahmen in der Landwirtschaft, andere Entnahmen).



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2016 -

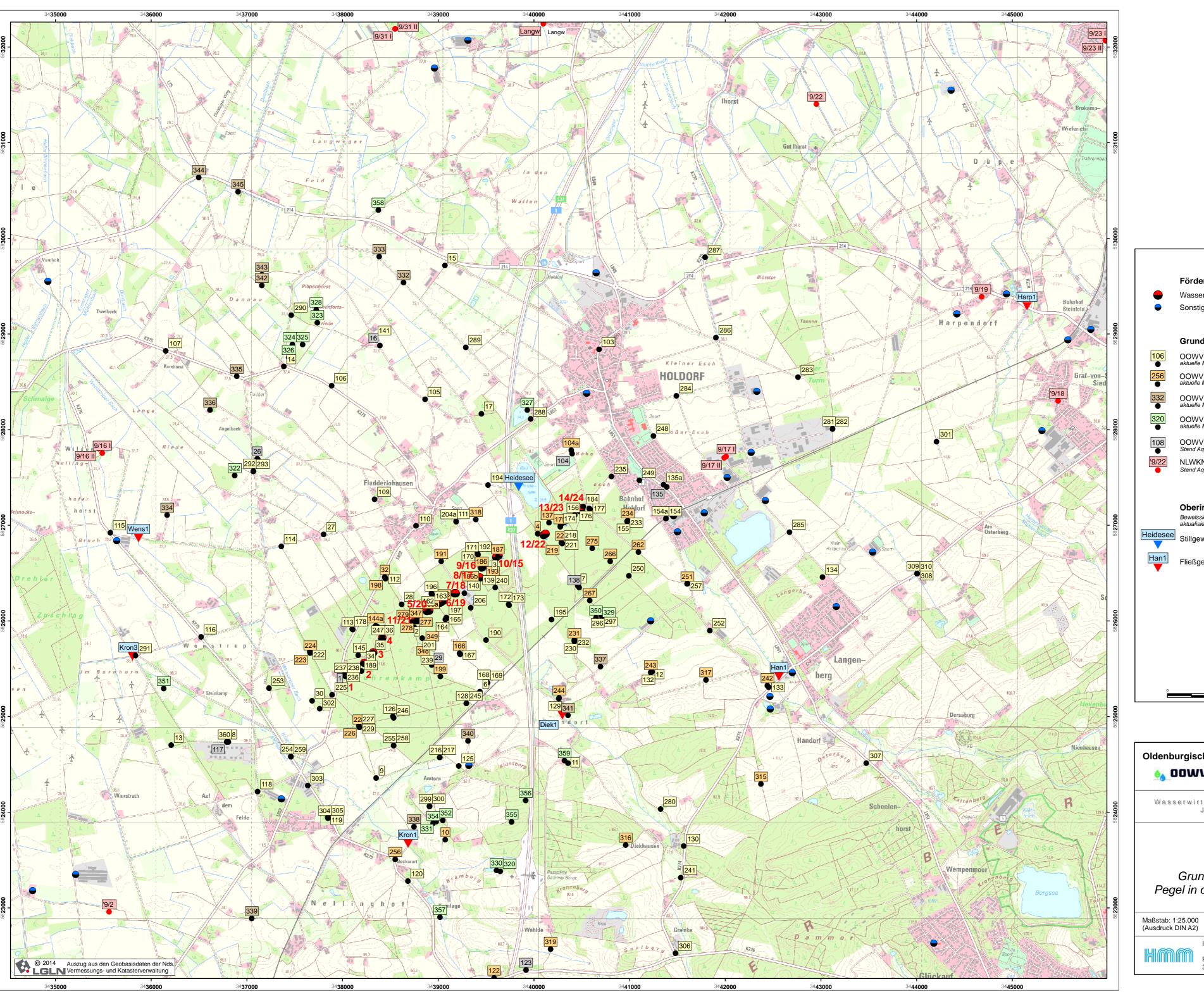
-ANLAGEN-

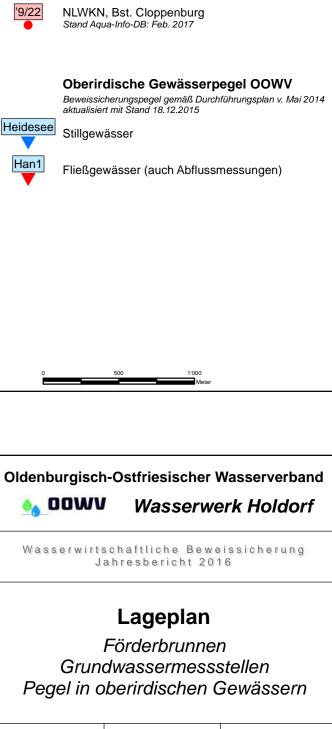
im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2017



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Bad Nenndorf Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung





Datum: 17.03.2017

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

Parkstr. 5 Fon: (05723) 749 82 40 31542 Bad Nenndorf Fax: (05723) 749 82 42

Anlage 1

Förderbrunnen

Wasserwerk Holdorf, OOWV Sonstige (Stand: Feb. 2011)

Grundwassermessstellen

OOWV - historische Daten Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2017

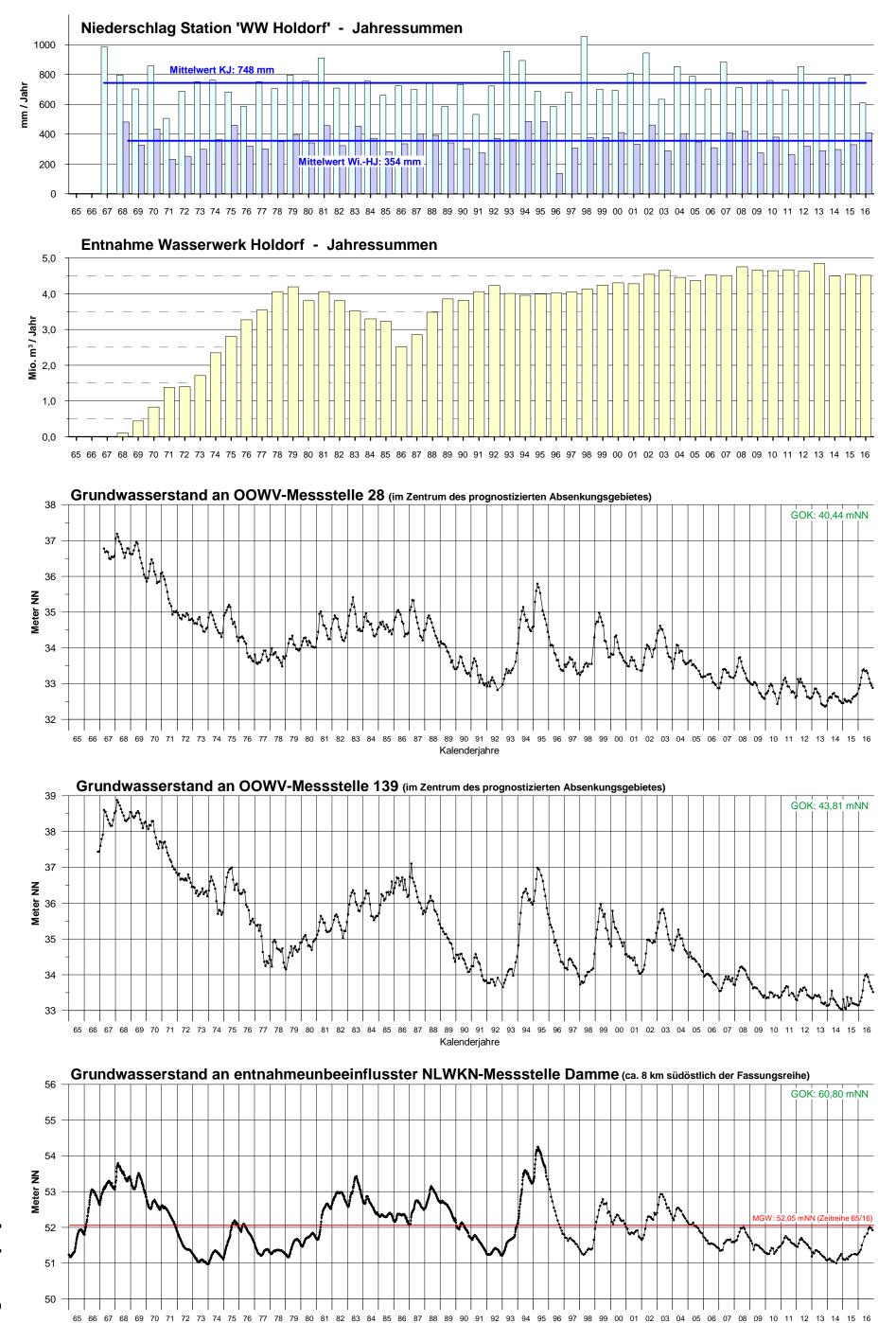
OOWV - Wasserwirtschaft, gemäß D-Plan aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2017

OOWV - Wasserwirtschaft, zusätzlich aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2017

OOWV - Landwirtschaft aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2017

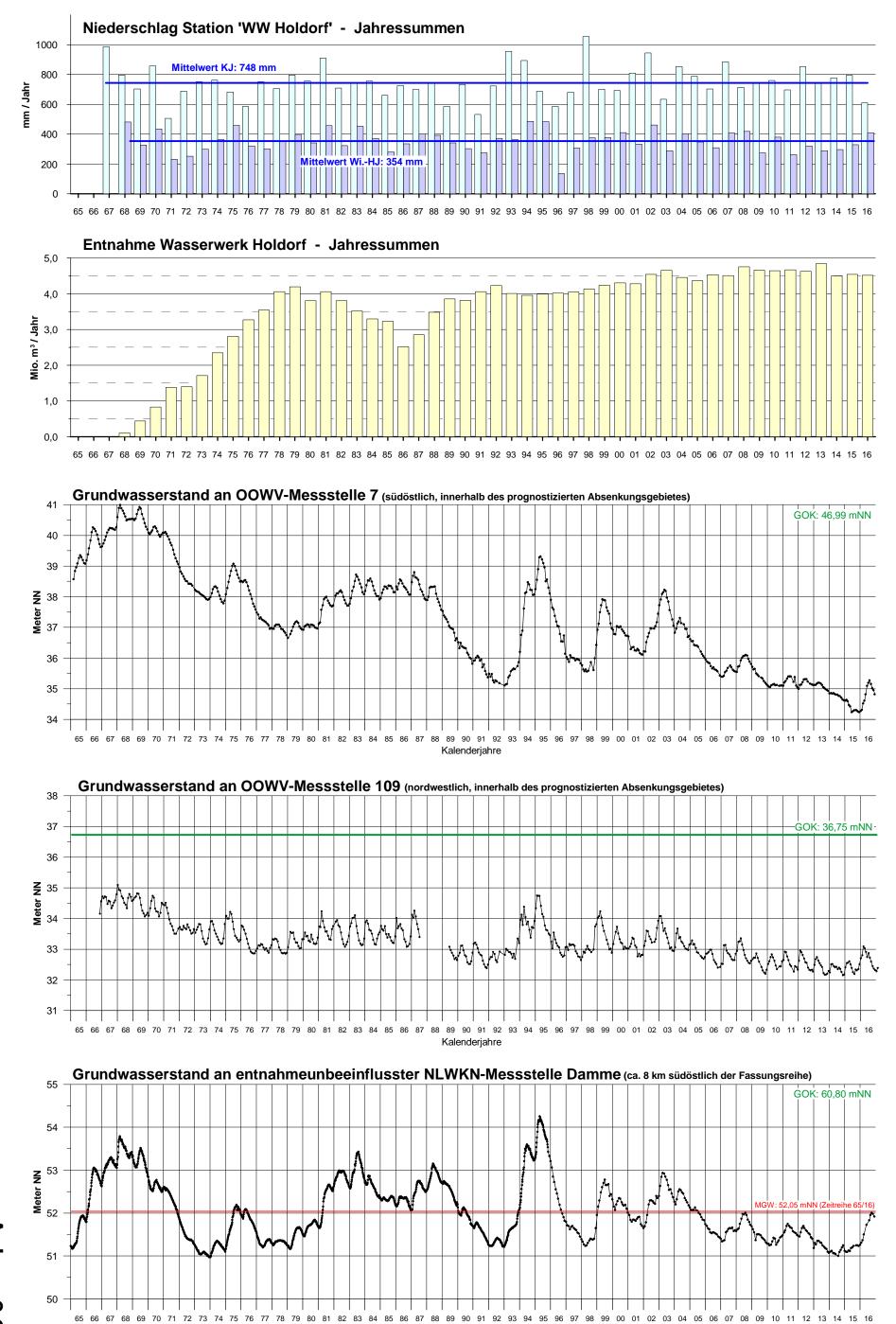
OOWV - Ökologie aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2017



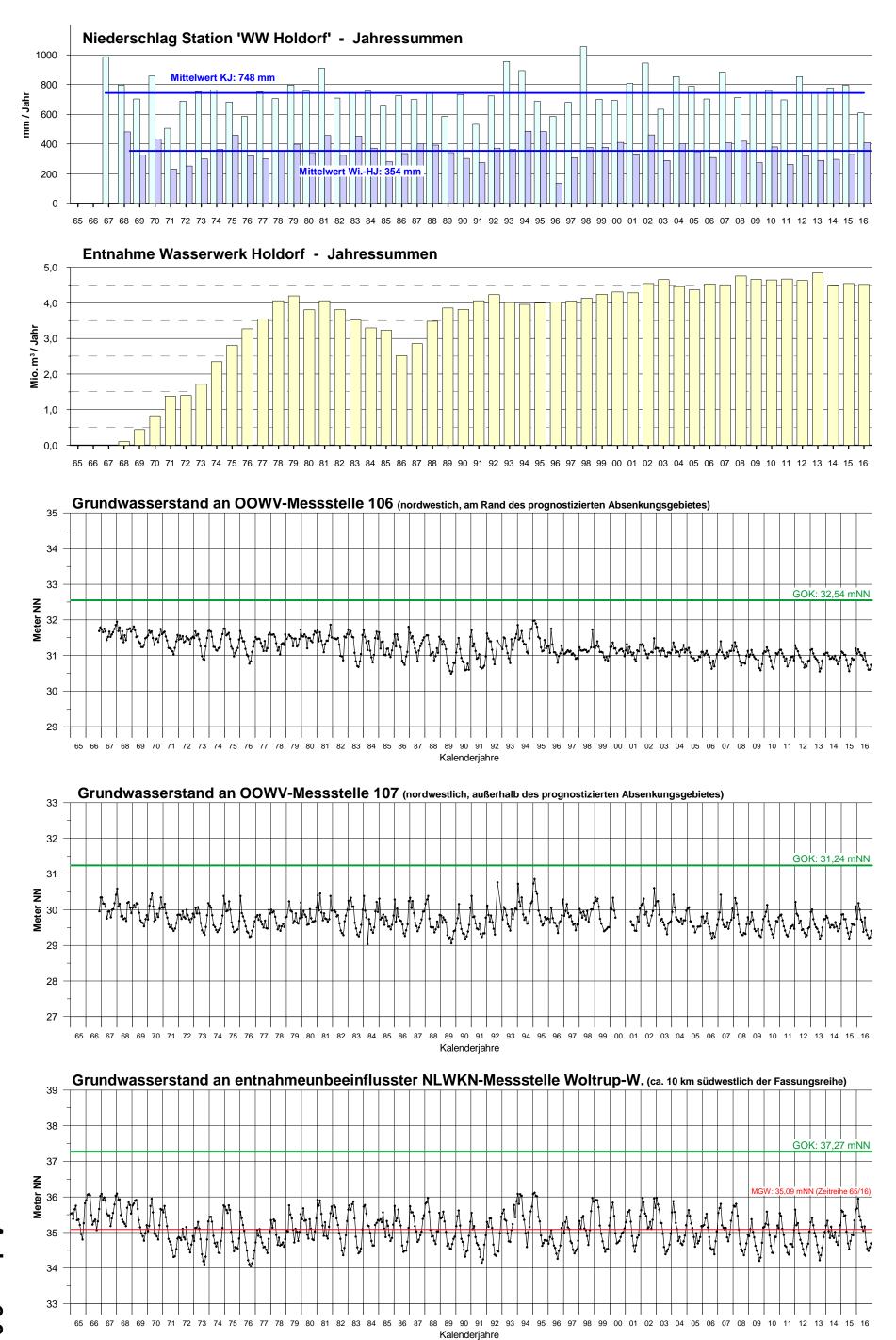


Kalenderjahre

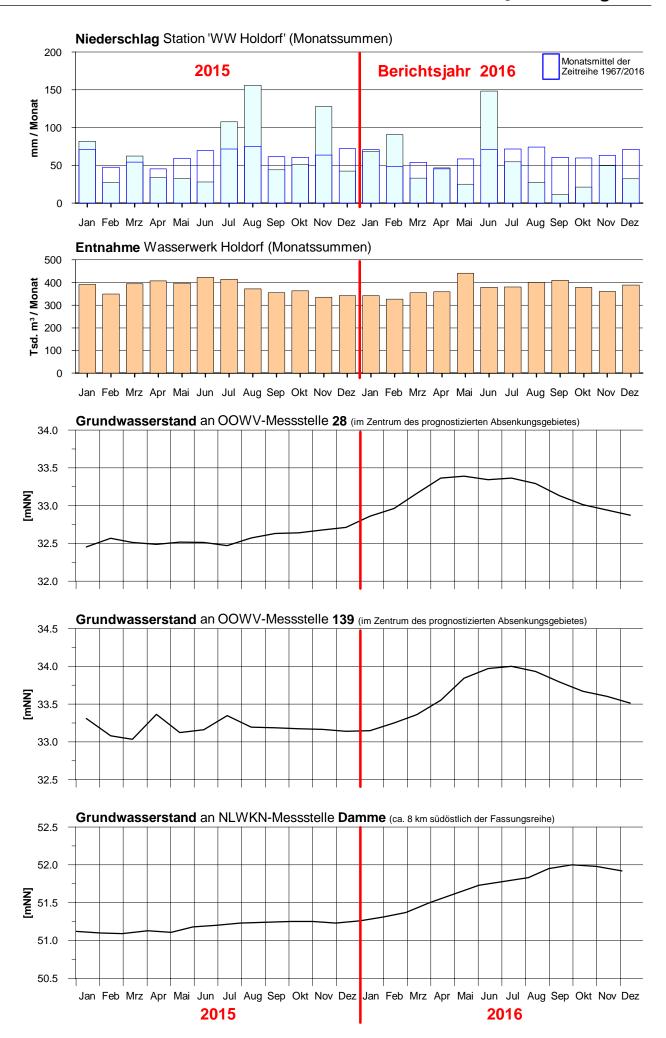




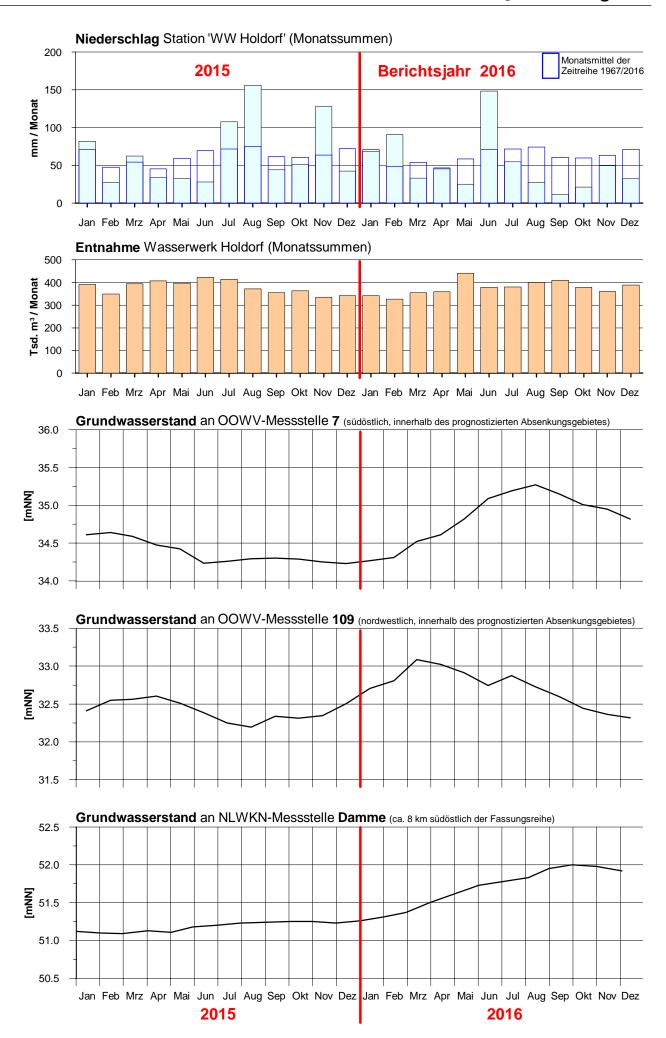
Kalenderjahre



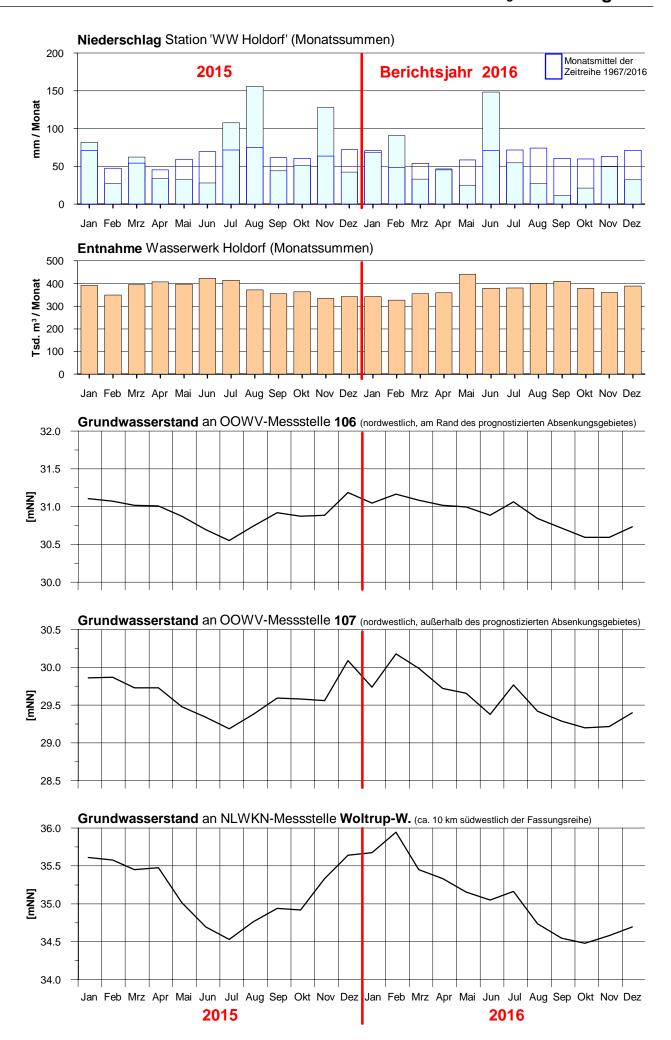


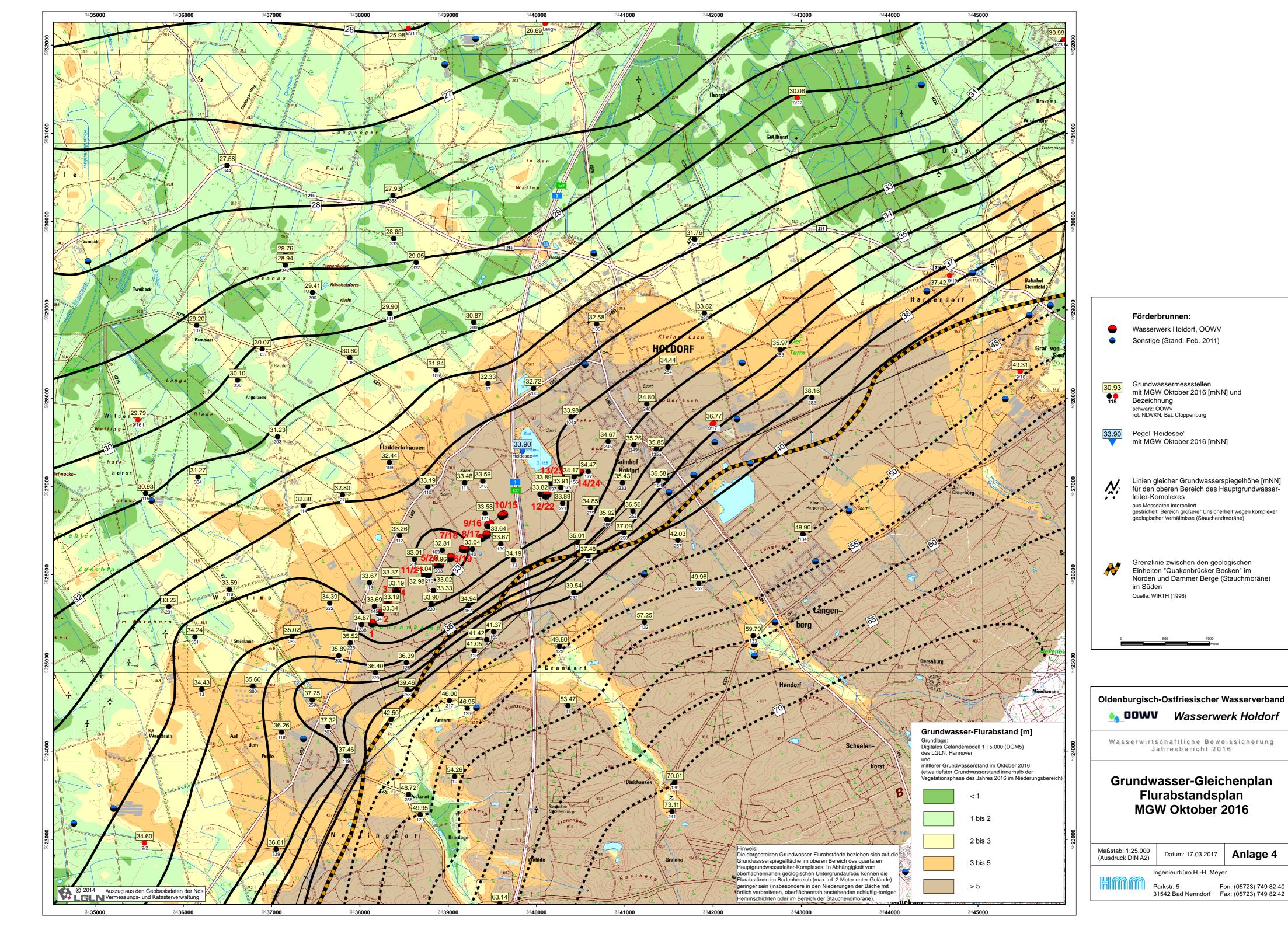


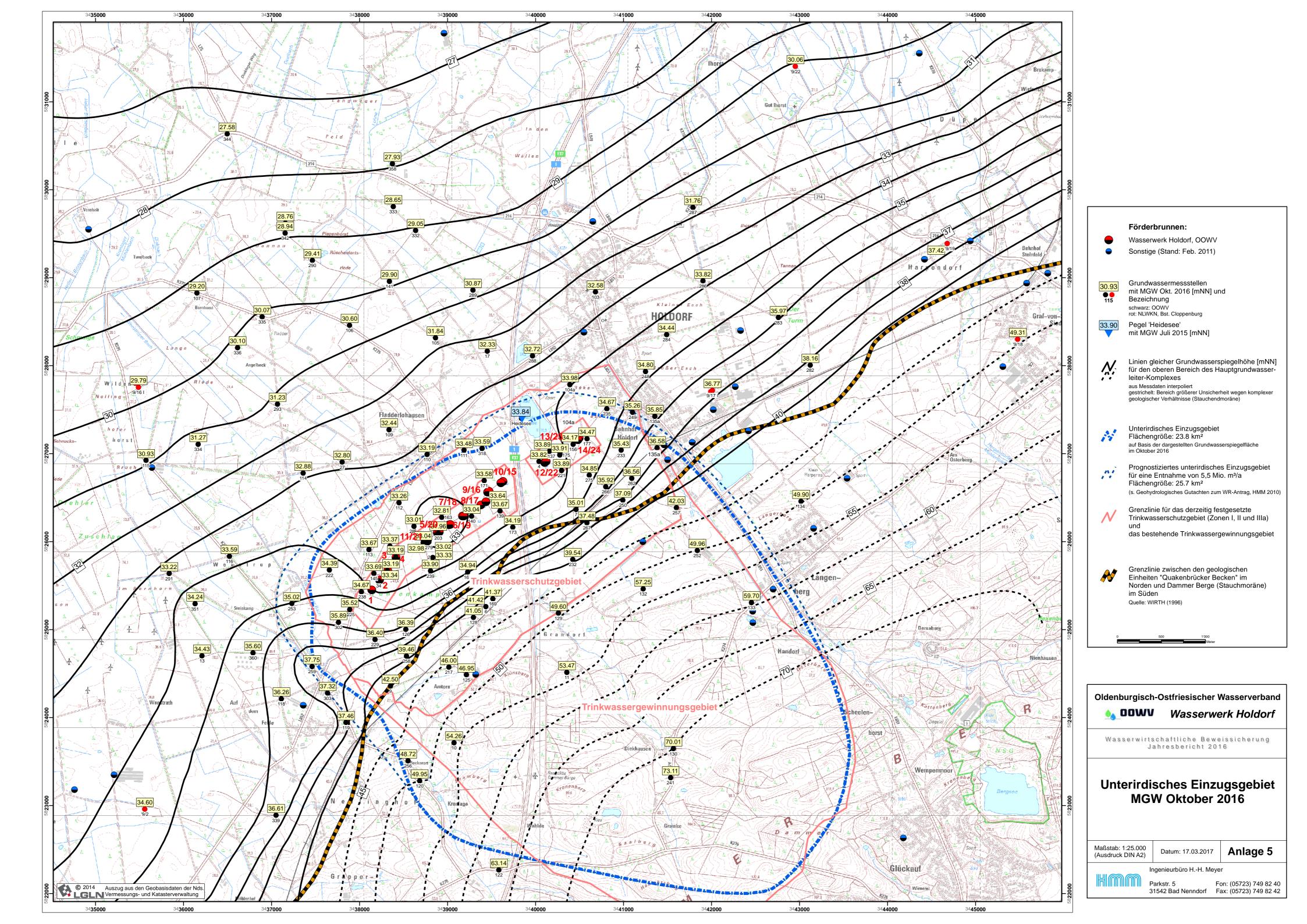


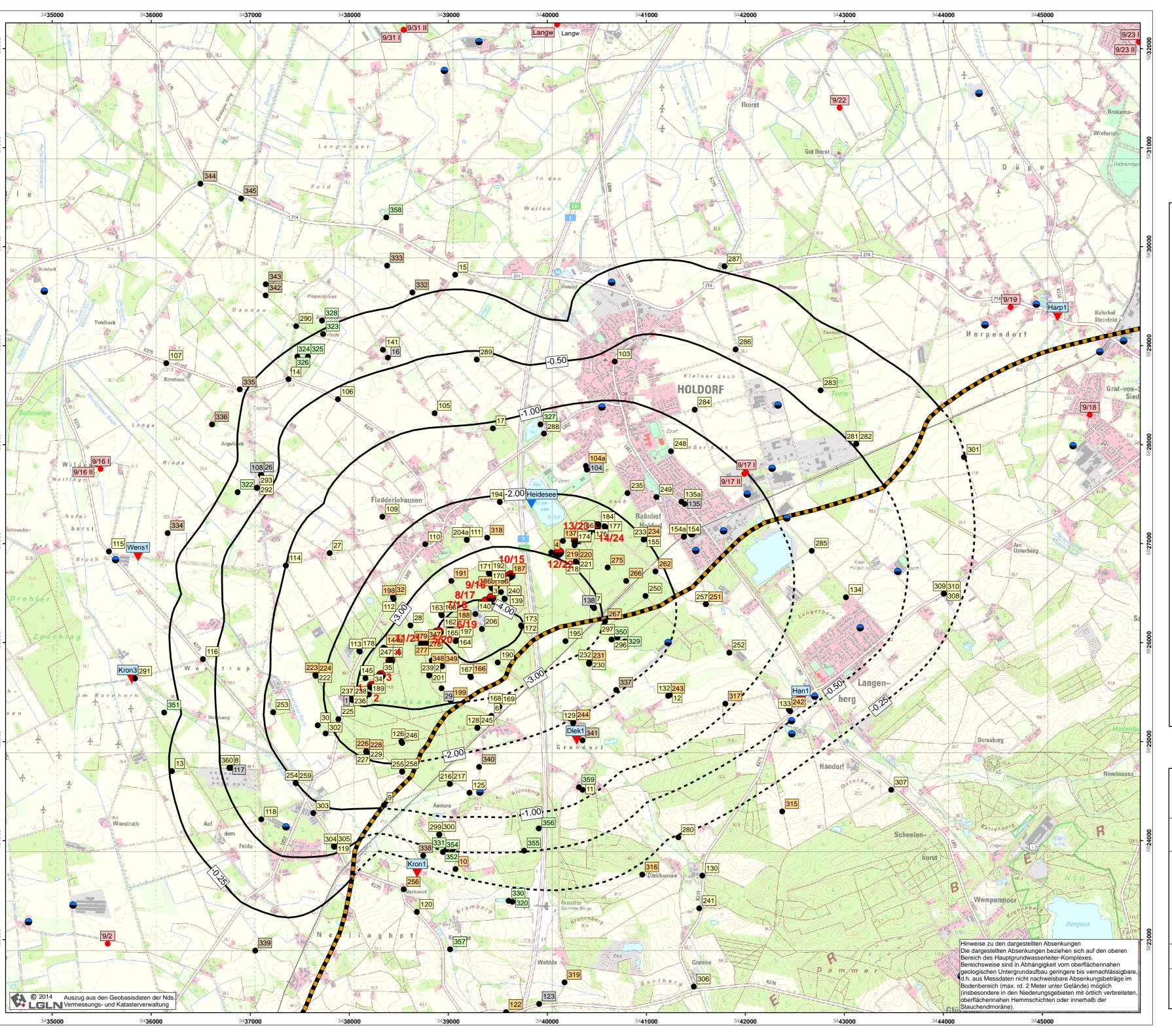


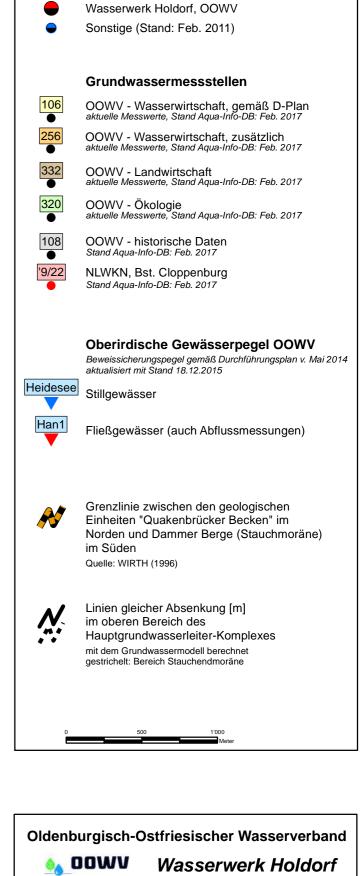












Wasserwirtschaftliche Beweissicherung Jahresbericht 2016

Entnahmebedingte

Absenkung 2016 (Entnahme: rd. 4,52 Mio. m³/a)

mit dem Grundwassermodell berechnet (Modellstand: Feb. 2014)

Datum: 17.03.2017

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

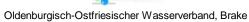
Parkstr. 5 Fon: (05723) 749 82 40 31542 Bad Nenndorf Fax: (05723) 749 82 42

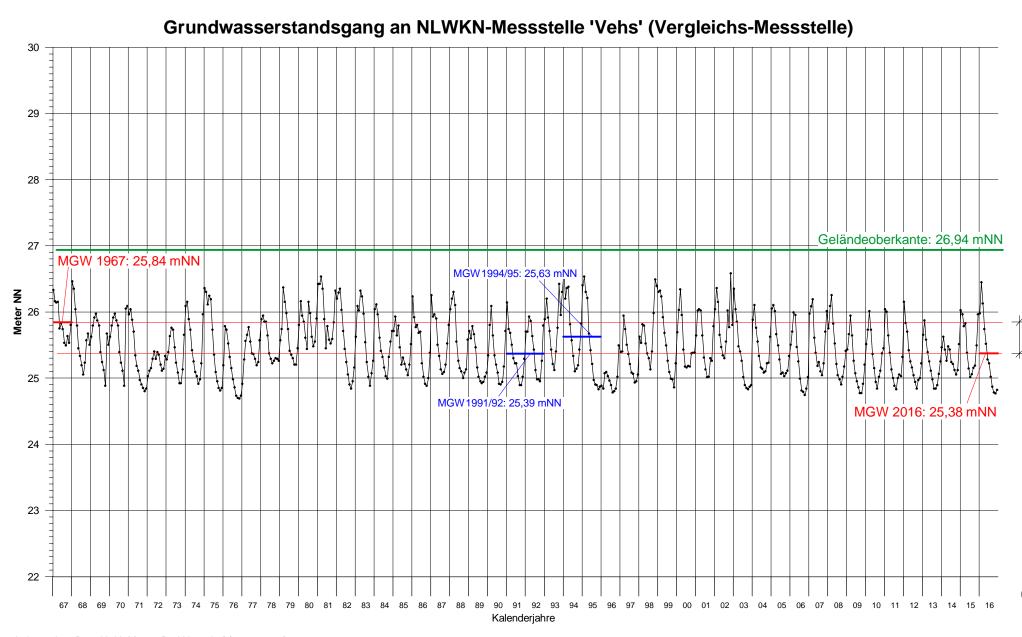
Anlage 6

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)

Förderbrunnen

witterungsbedingte Differenz: -0,46 m

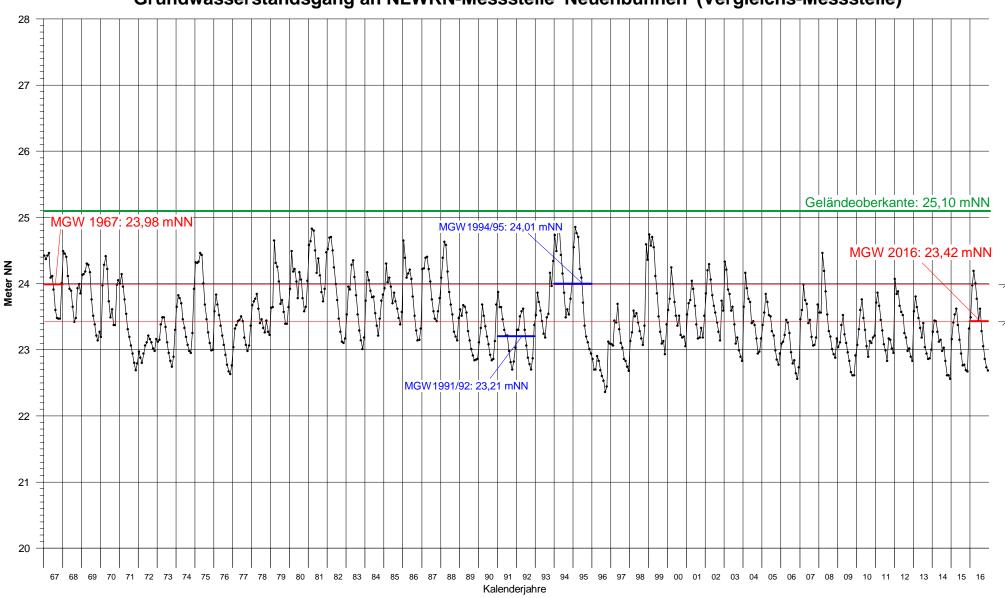




witterungsbedingte Differenz: -0,56 m

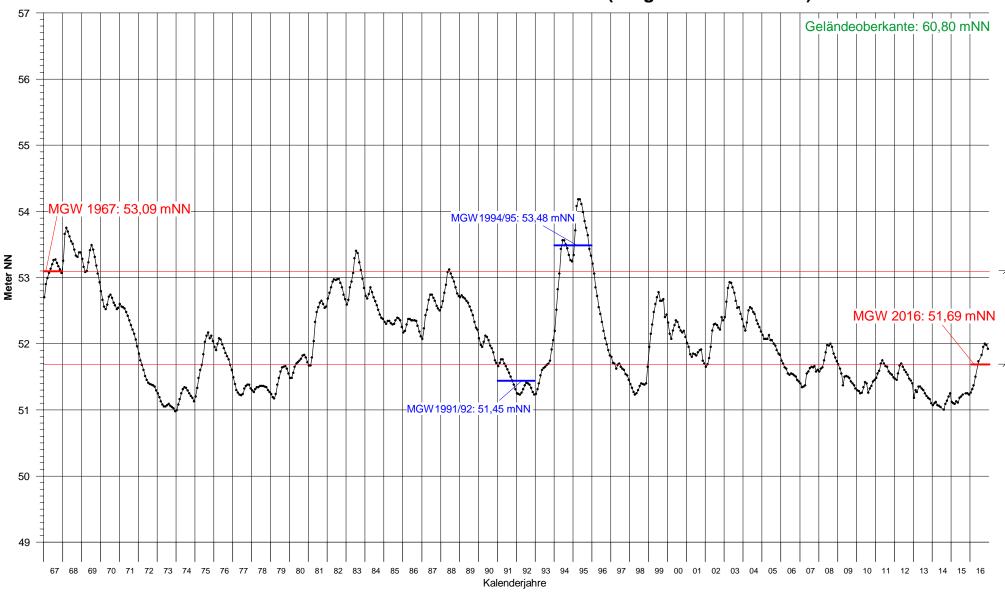
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband, Brake - Wasserwerk Holdorf -



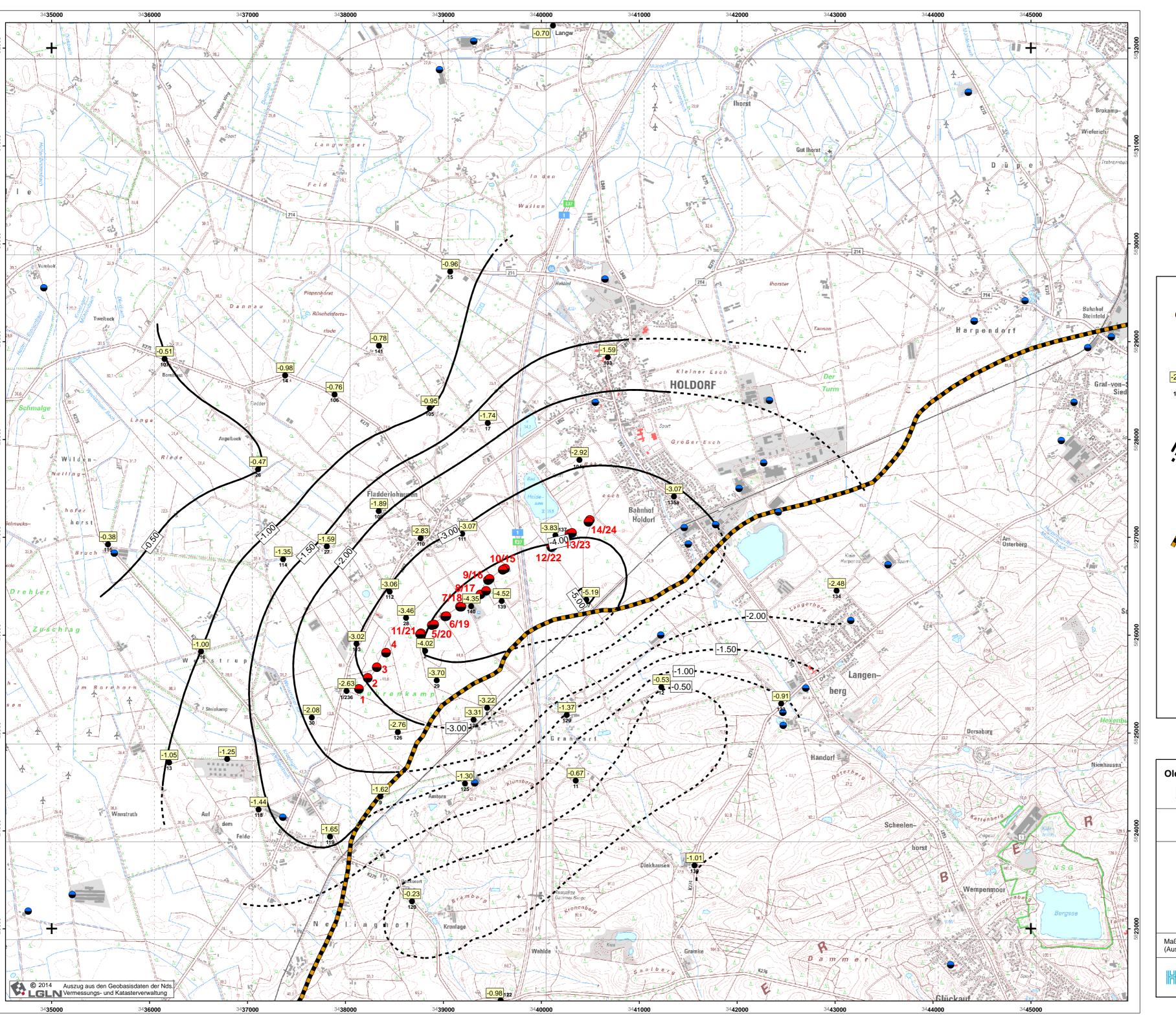


- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstand an NLWKN-Messstelle 'Damme' (Vergleichs-Messstelle)



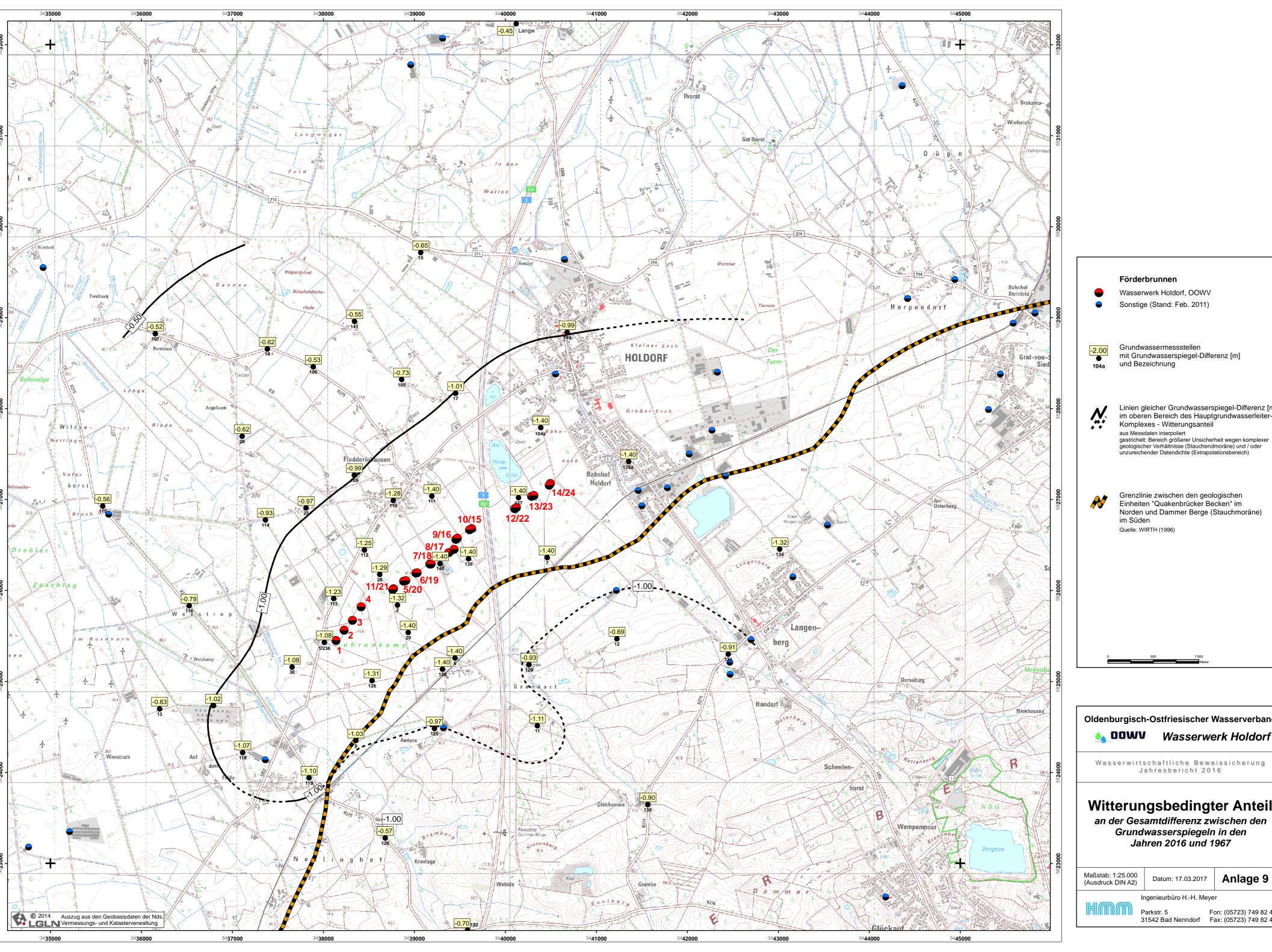
witterungsbedingte Differenz: -1,40 m

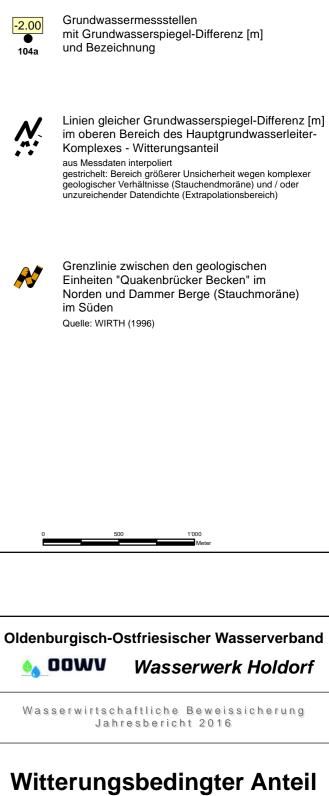




Förderbrunnen







Anlage 9

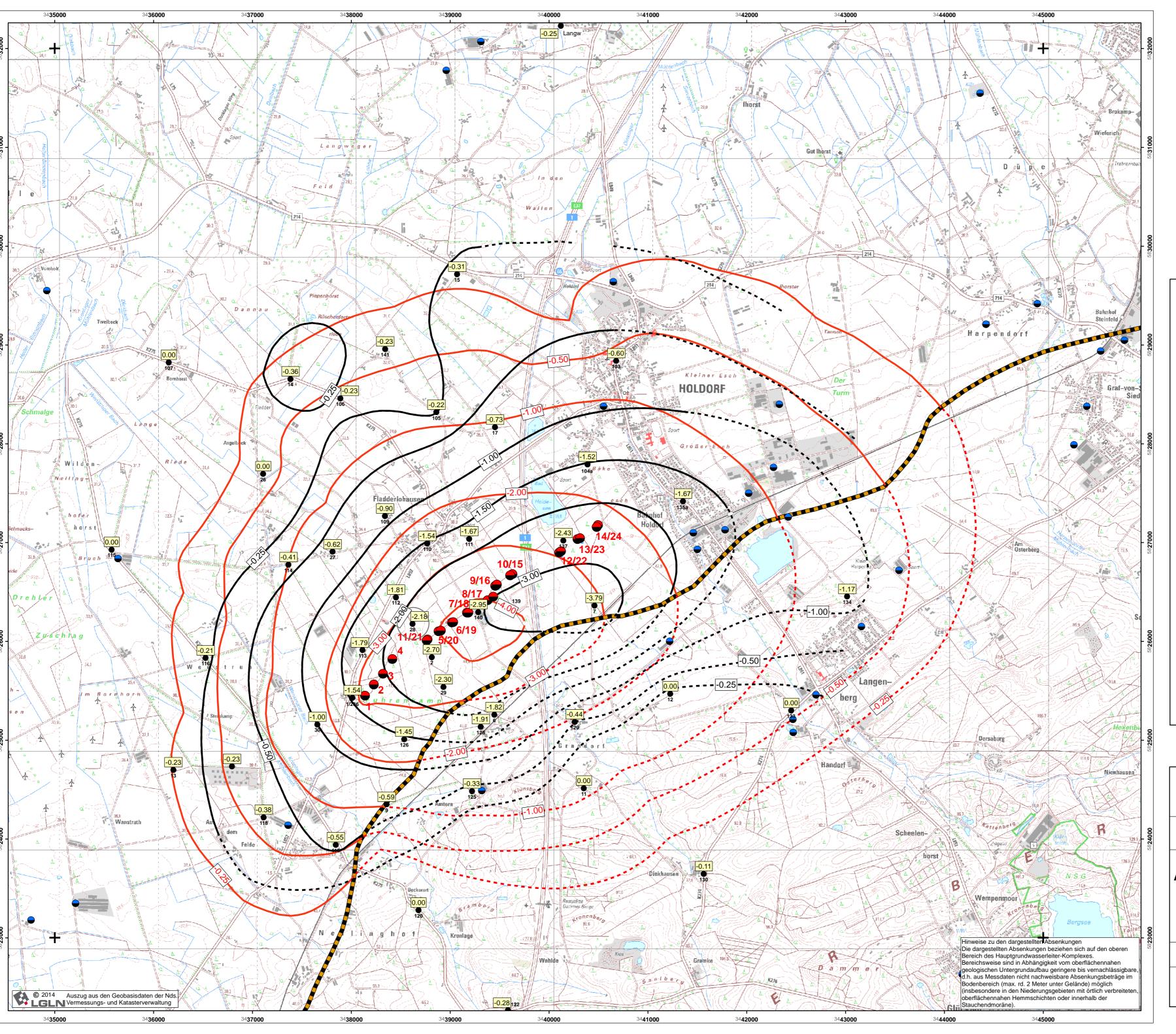
Datum: 17.03.2017

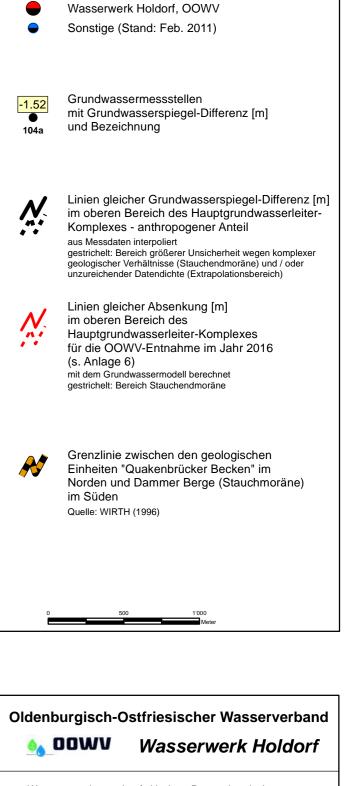
Ingenieurbüro H.-H. Meyer

Parkstr. 5 Fon: (05723) 749 82 40 31542 Bad Nenndorf Fax: (05723) 749 82 42

Förderbrunnen

Wasserwerk Holdorf, OOWV Sonstige (Stand: Feb. 2011)





Förderbrunnen





Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2016 -

- ANHÄNGE1 bis 6 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2017



INGENIEURBÜRO H.-H. MEYER, Bad Nenndorf Geohydrologie und Grundwasserbewirtschaftung Niederschlag [mm] (Wasserwerk Holdorf*: Monats-, Halbjahres- und Jahressummen)

Jahr	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Wi-Hj	So-Hj	WW-J	KL-J
1967	45	65	71	40	120	94	65	71	108	62	67	180		521		987
1968	146	17	63	9	77	132	44	122	85	60	30	13	482	519	1001	797
1969	38	74	36	136	112	49	61	66	10	28	68	26	327	327	653	704
1970	65	92	63	122	42	40	114	34	51	108	86	41	436	388	824	858
1971	52	29	17	7	19	95	55	45	29	47	66	45	233	290	522	506
1972	11	22	50	58	84	142	74	96	46	14	74	18	252	457	709	689
1973	29	61	34	82	63	22	60	31	48	99	77	145	298	323	621	751
1974	58	33	37	15	55	53	66	64	80	88	85	128	365	407	772	762
1975	66	17	96	67	84	53	86	38	62	16	71	27	459	338	797	683
1976	150	31	21	20	56	41	38	27	51	51	65	33	320	263	584	585
1977	47	48	36	73	49	115	71	88	33	30	113	50	302	386	688	753
1978	56	29	67	34	49	82	55	91	87	18	19	125	349	376	725	705
	39	71	85	61		37	101	81	33	40	56	110	399	376		
1979 1980			41		83			75							774	797 757
	40	36		59	31	132	98		59 49	56	68 99	62 54	342 457	451	792	
1981	132	41	136	17	57	130	33	78 60		122				432	888	910
1982 1983	63 110	18 47	59 85	32 79	96 104	89 43	15 12	69 36	16 28	123 58	59 71	72 74	324 452	407 281	730 733	709 747
	_															
1984	130	50	30	19	106	47	48	41	102	88	60	39	372	431	803	757
1985	70	8	44	60	10	131	83	84	36	13	50	73	280	356	636	660
1986	110	7	62	33	47	69	40	52	38	65	38	164	335	311	646	726
1987	74	35	70	22	51	68	49	75	69	55	92	41	403	366	769	699
1988	84	63	101	14	48	44	103	34	59	51	70	77	393	339	732	747
1989	17	62	63	53	12	40	80	70	39	67	15	68	342	307	649	584
1990	45	95	39	42	25	78	28	81	72	48	104	77	304	332	635	733
1991	54	17	8	16	30	91	34	44	44	43	93	60	275	285	560	532
1992	50	26	85	58	27	49	50	115	39	58	109	59	371	338	709	724
1993	96	29	17	55	72 55	56	140	56	151	108	25	151	364	583	947	954
1994	111	24	111	66	55	60	61	45	130	67	60	107	486	417	903	895
1995	117	89	89	21	44	60	70	51	79	18	27	21	484	322	805	686
1996	9	62 86	10 33	6 37	51	45 100	52 71	94 58	46 17	69 64	84 23	58	136 307	357 412	492	585
1997	9	22	74	98	103 55	118	65	79	110	222	73	81 60		649	719	681 1055
1998 1999	78 65	66	53	62	37	57	61	71	52	29	29	120	376 379		1025	701
2000	58	76	92	36	46	54	96	60	63	42	26	45	410	307 361	686 771	693
2000	54	63	71	76	33	58	41	82	127	35	68	103	334	375	709	810
2001	59	128	38	66	44	87	111	105	135	66	66	42	462	547	1008	945
2003	85	14	24	59	71	28	78	27	85	39	30	94	290	327	617	634
2003	137	66	42	34	48	78	96	106	60	51	85	51	403	438	841	853
2004	75	46	56	34	96	57	129	83	67	45	67	34	348	476	824	789
2005	26	44	68	70	74	47	36	126	8	67	64	74	310	358	668	704
2007	121	90	58	2	108	80	92	56	86	61	73	58	409	484	892	885
2007	115	48	80	46	21	34	98	67	54	72	62	18	419	346	765	714
2008	41	67	61	25	54	72	107	35	34	59	109	83	274	361	634	746
2009	48	69	50	20	50	34	85	153	72	44	74	61	380	437	817	760
2010	69	25	10	22	31	73	65	127	87	60	4	125	262	443	705	698
	107	23	19	43	46	78	101	171	43	99	31	93		538		854
2012 2013	-	39				78 52	51		83				320 289		859 725	740
	65 56		28	34	124	52 78		87 71	18	84 58	66 37	74 87	289	436	725	
2014	56	38	20	34	124		145		44	58 51		87		494	791	775
2015	82 69	27 91	63 33	47	33 25	28 148	108 55	156 28	12	51 21	128 50	43 32	330	419	749	796 609
2016 Mittal													410	288	698	
Mittel	71	48	54	45	59	71	71	74	61	60	63	71	354	396	747	748

^{*)} Die Zeitreihe 1967 bis 2016 ist historisch gewachsen. I.d.R. handelt es sich um Messungen in 1 m Höhe. Im Falle nicht vorhandener Daten (insbesondere zu Beginn der Zeitreihe) wurden ersatzweise Messungen am Boden verwendet.

Datenlücke: Wert über lineare Regressionsbeziehung berechnet (Vergleichsstation: 'Damme' des DWD)

Niederschlag [mn	n] (W	asserw	erk Hol	dorf: Ta	ages- u	nd Mon	atssum	men)				
 Tag	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1	0	1	0	0	0	0	9	4	2	2	1	1
2	0	0	7	0	3	6	6	3	0	3	2	0
3	4	0	1	0	0	0	3	4	1	2	0	0
4	1	4	2	0	0	0	0	0	5	0	1	0
5	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0		0	1	0	0	0	3	0	0	1	0
7	7	1	0	1	0	16	0	0	0	1	6	0
8	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0
9	0	19	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
10	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	13
11	2	2	0	0	0	0	0	4	0	1	0	1
12	3	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	2
13	2		0	0	0	8	3	0	0	0	0	1
14	9	13	0	2	0	2	1	0	0	0	2	1
15	5	0	0	6	5	21	0	0	0	0	2	0
16	0	0	0		0	1	5	0	0	0	12	0
17	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14	0
18	0	0	0	0	0		0	0	0	5	2	0
19	2	1	0	0	0	3	0	1	0	2	1	0
20	1		1	0	0	12	2	0	0	0	1	0
21	0	30	0	0	0	0	0	2	0	3	0	8
22	3	5	2	0	4	0	14	3	0	0	0	0
23	0	1	0		0	22	0	0	0	0	0	0
24	1	0	2	1	1	20	0	0	0	0	0	0
25	0	2	4	5	0		2	0	0	0	0	4
26	3	0	0	11	0	20	0	0	0	0	0	0
27	0	0		7	0	8	0	0	0	0	0	0
28	0	0	3	3	0	8	8	0	0	0	0	0
29	0	0	9	6	1	0	0	0	2	0	0	0
30			0		4	0	2	0	0	0	0	0
31	18		0		7		0	0		0		0
Monatssummen	69	91	33	47	25	148	55	28	12	21	50	32

Tage, an denen Messwerte fehlen oder keine Messung vorgenommen wurde

Werte umfassen die Niederschläge des aktuellen Tags und des Vortags

Aus betrieblichen Gründen wurde in der ersten Jahreshälfte 2016 an einigen Sonntagen der Niederschlagsmesser nicht abgelesen. Da die Ablesung für den Vortag immer am Sonntagmorgen erfolgt, liegt daher bei den betroffenen Wochenenden kein separater Niederschlagstageswert für den Samstag vor. Der an dem folgenden Montagmorgen abgelesene Niederschlagswert umfasst dann aber die Summe der Niederschläge für den Samstag und den Sonntag, so dass insgesamt der tatsächliche gefallene Niederschlag erfasst wird. Die betroffenen Messwerte sind in Anhang 1.2 gekennzeichnet. Die in diesem Jahresbericht verwendeten Monatssummen und Jahressumme bleiben von dieser Unregelmäßigkeit unberührt. Bei der Verwendung von Tagesniederschlägen in der land- und forstwirtschaftlichen Beweissicherung erfolgt eine gesonderte Prüfung bezüglich der Relevanz dieser Unregelmäßigkeiten.



Wasserwerk Holdorf Rohwasserfördermengen 2016

Datum: 03.01.2017 Anhang 2.1

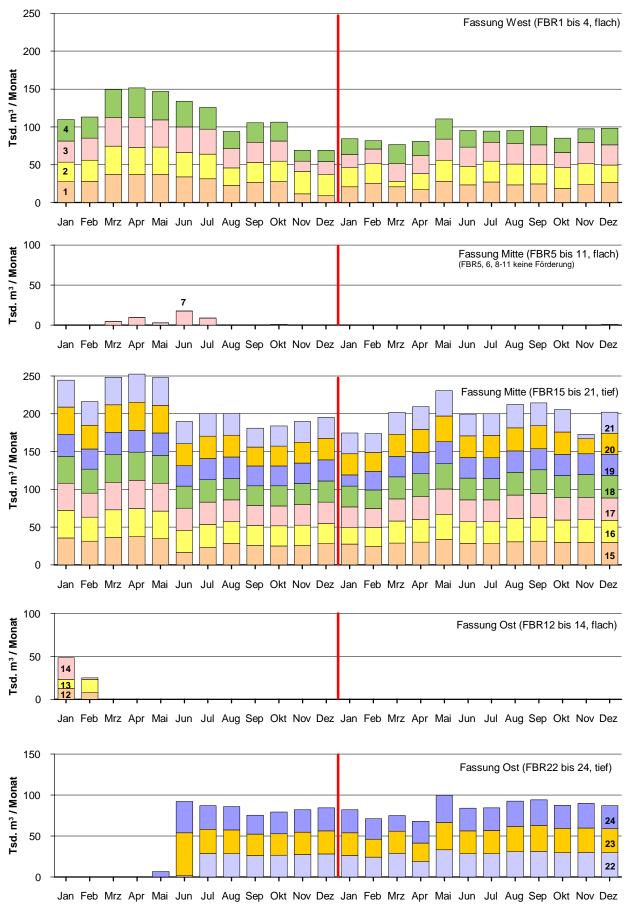
		Fassungsl	pereich West [fl	ach]	Fassungsbereich West			Fassung	sbereich Mitte [flach]				Fassungsbereich Mitte [flach]			Fassung	sbereich Mitt	te [tief]			Fassungsbereich Mitte [tief]	Fassungsbereich Mitte
	FBR 1 [m³]	FBR 2 [m³]	FBR 3 [m³]	FBR 4 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich West [m³]		FBR 6 [m³]	FBR 7 [m³]	FBR 8 [m³]	FBR 9 [m³]	FBR 10 [m³]	FBR 11 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Mitte [flach] [m³]	FBR 15 [m³]	FBR 16 [m³]	FBR 17 [m³]	FBR 18 [m³]	FBR 19 [m³]	FBR 20 [m³]	FBR 21 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Mitte [tief] [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Mitte [m³]
A	В	С	D	E	F	G	Н		J	K	L	М	N	0	P	Q	R	S	T	U	V	W
Messverfahren	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010	Für Fassungsbereich West aktuell bewilligte Entnahmemenge:	kein Einzel- zähler, außer Betrieb	kein Einzel- zähler, außer Betrieb	Betrieb nur für Probenahme u. Ausnahme-situationen; bis Mai 2014 Fördermenge abgeschätzt über Betriebs-stunden mit Pumpen-nennleistung 60m³/h: IDM seit Mai	kein Einzel-zähler, außer Betrieb	kein Einzel- zähler, außer Betrieb	kein Einzel- zähler, außer Betrieb	kein Einzelzähler, außer Betrieb		IDM seit November 2012	IDM seit November 2012		Für Fassungsbereich Mitte aktuell bewilligte Monatsmenge:					
Monat					140.000 m³/Monat 1.125.000 m³/Jahr *durch gerichtlichen Vergleich temporär aufgehoben*			60m³h; IDM seit Mai 2014														393.000 m³/Monat 3.150.000 m³/Jahr *durch gerichtlichen Vergleich temporär aufgehoben*
Jan 16	21 093	25 673	17 544	21 213	85 523	0	0	691	0	0	0	0	691	27 979	21 732	27 993	28 063	14 932	28 065	28 093	176 857	177 548
Feb 16	25 534	26 509	19 402	11 316	82 761	0	0	205	0	0	0	0	205	25 141	25 167	25 172	25 122	24 912	25 124	25 146	175 784	175 989
Mrz 16	21 153	7 182	23 642	25 819	77 796	0	0	174	0	0	0	0	174	29 485	29 524	29 506	29 414	27 662	29 381	29 479	204 451	204 625
Apr 16	17 120	21 300	24 266	18 998	81 684	0	0	707	0	0	0	0	707	30 519	30 576	30 580	30 774	28 148	30 762	30 809	212 168	212 875
Mai 16	28 251	28 212	28 302	26 943	111 708	0	0	1	0	0	0	0	1	33 950	33 973	33 991	33 944	29 585	33 945	33 981	233 369	233 370
Jun 16	23 710	24 654	25 808	22 100	96 272	0	0	75	0	0	0	0	75	29 068	29 090	29 107	29 062	27 620	29 084	29 101	202 132	202 207
Jul 16	27 556	27 543	25 319	15 106	95 524	0	0	343	0	0	0	0	343	28 469	29 385	29 370	28 590	28 136	29 385	29 401	202 736	203 079
Aug 16	23 679	27 552	27 663	17 481	96 375	0	0	100	0	0	0	0	100	31 259	31 278	31 298	30 242	28 748	31 064	31 293	215 182	215 282
Sep 16	24 946	26 157	26 206	24 917	102 226	0	0	494	0	0	0	0	494	31 873	31 940	31 834	31 942	28 376	30 619	30 638	217 222	217 716
Okt 16	18 660	27 913	20 122	19 330	86 025	0	0	177	0	0	0	0	177	30 077	30 168	30 182	29 295	28 352	29 996	30 158	208 228	208 405
Nov 16	24 321	27 689	28 183	18 409	98 602	0	0	335	0	0	0	0	335	30 214	30 234	30 373	30 303	27 826	20 157	6 165	175 272	175 607
Dez 16	27 052 283 075	23 023 293 407	27 180 293 637	22 219 243 851	99 474 1 113 970	0	0	883 4 185	0	0	0	0	883 4 185	29 991 358 025	29 841 352 908	29 913 359 319	29 852 356 603	28 651 322 948	28 216 345 798	28 172 332 436	204 636 2 428 037	205 519 2 432 222
Jahressumme: Zählerstand					1 113 970	U	Ü		U	U	U	U	4 180								2 428 037	2 432 222
31.12.2015	623 537	666 524	641 514	613 854				54 718						734 473	780 808	780 293	766 283	667 624	775 512	768 477		
Zählerstand 31.12.2016	906 612	959 931	935 151	857 705				58 903						1 092 498	1 133 716	1 139 612	1 122 886	990 572	1 121 310	1 100 913		
Differenz	283 075	293 407	293 637	243 851				4 185						358 025	352 908	359 319	356 603	322 948	345 798	332 436		

	Fassu	ngsbereich Ost	[flach]	Fassungsbereich Ost [flach]	Fassungsbe	Fassungsbereich Ost [tief]	Fassungsbereich Ost		
Monat	FBR 12 [m³]	FBR 13 [m³]	FBR 14 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [flach] [m³]	FBR 22 [m³]	FBR 23 [m³]	FBR 24 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [tief] [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [m³]
X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
	IDM seit April 2011	IDM seit April 2011	IDM seit April 2011		IDM seit Mai 2015	IDM seit Mai 2015	IDM seit Mai 2015		Für Fassungsbereich Ost aktuell bewilligte Monatsmenge:
									140.000 m³/Monat 1.125.000 m³/Jahr *durch gerichtlichen Vergleich temporär aufgehoben*
Jan 16	0	0	0	0	26 599	28 208	28 156	82 963	82 963
Feb 16	0	0	0	0	24 474	22 342	25 118	71 934	71 934
Mrz 16	0	0	0	0	29 099	27 656	19 416	76 171	76 171
Apr 16	0	0	0	0	19 450	22 368	26 925	68 743	68 743
Mai 16	0	0	0	0	33 763	33 712	33 605	101 080	101 080
Jun 16	0	0	0	0	28 971	28 135	28 179	85 285	85 285
Jul 16	0	0	0	0	28 934	28 368	28 314	85 616	85 616
Aug 16	0	0	0	0	31 186	31 251	31 239	93 676	93 676
Sep 16	0	0	0	0	31 824	31 725	31 883	95 432	95 432
Okt 16	0	0	0	0	30 106	30 138	28 283	88 527	88 527
Nov 16	0	0	0	0	30 299	30 289	30 320	90 908	90 908
Dez 16	0	0	0	0	30 019	29 870	28 491	88 380	88 380
Jahressumme:	0	0	0	0	344 724	344 062	339 929	1 028 715	1 028 715
Zählerstand 31.12.2015	137 994	266 758	276 109		166 619	218 772	208 040		
Zählerstand 31.12.2016	137 994	266 758	276 109		511 343	562 834	547 969		
Differenz	0	0	0		344 724	344 062	339 929		

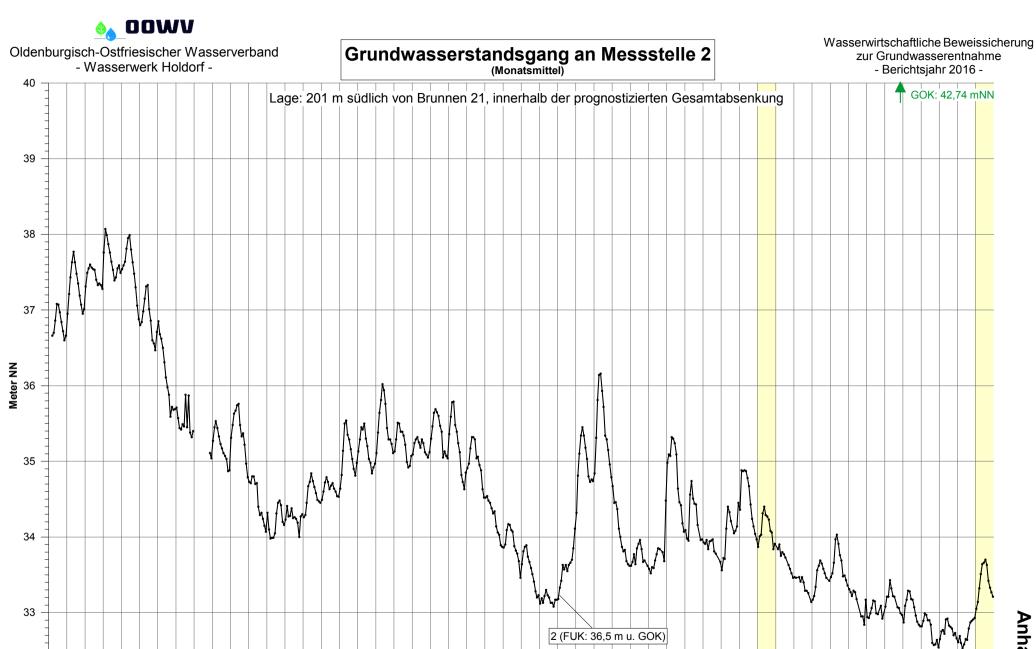
Flachbrunnen	Tiefbrunnen	Flachbrunnen	Tiefbrunnen		Gesamtförderung
					Rohwasserfördermenge
Summe		Messung IDM	Messung IDM	Summe	Gesamt
Einzelmessungen		Sammelleitung	Sammelleitung	Einzelmessungen	(maßgebliche Messung)
Flachbrunnen	Summe Einzelmessungen Tiefbrunnen	Flachbrunnen	Tiefbrunnen	FBR 1 - 24	
[m³]	[m³]	[m³] AJ	[m³]	[m³]	[m³]
AH	Al	AJ	AK	AL	AM
86 214	259 820	81 781	254 506	346 034	336 287
82 966	247 718	79 319	242 916	330 684	322 235
77 970	280 622	73 352	276 649	358 592	350 001
82 391	280 911	78 784	275 613	363 302	354 397
111 709	334 449	107 892	327 567	446 158	435 459
96 347	287 417	92 618	287 184	383 764	379 802
95 867	288 352	92 394	288 616	384 219	381 010
96 475	308 858	94 771	309 020	405 333	403 791
102 720	312 654	101 254	312 698	415 374	413 952
86 202	296 755	85 247	297 051	382 957	382 298
98 937	266 180	97 636	267 714	365 117	365 350
100 357	293 016	99 296	292 513	393 373	391 809
1 118 155	3 456 752	1 084 344	3 432 047	4 574 907	4 516 391
	1	3 207 798	5 834 148		
		0 201 100			
		4 292 142	9 266 195		

HMM

Rohwasser-Fördervolumen 2015 und 2016 Monatssummen Einzelbrunnen und Fassungen



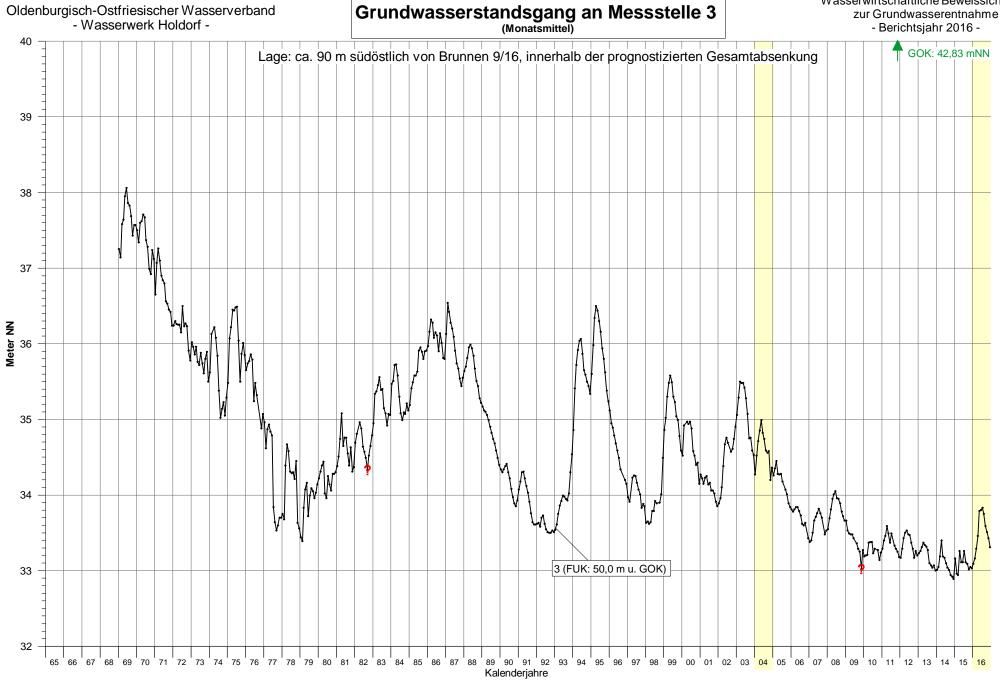
2015 2016



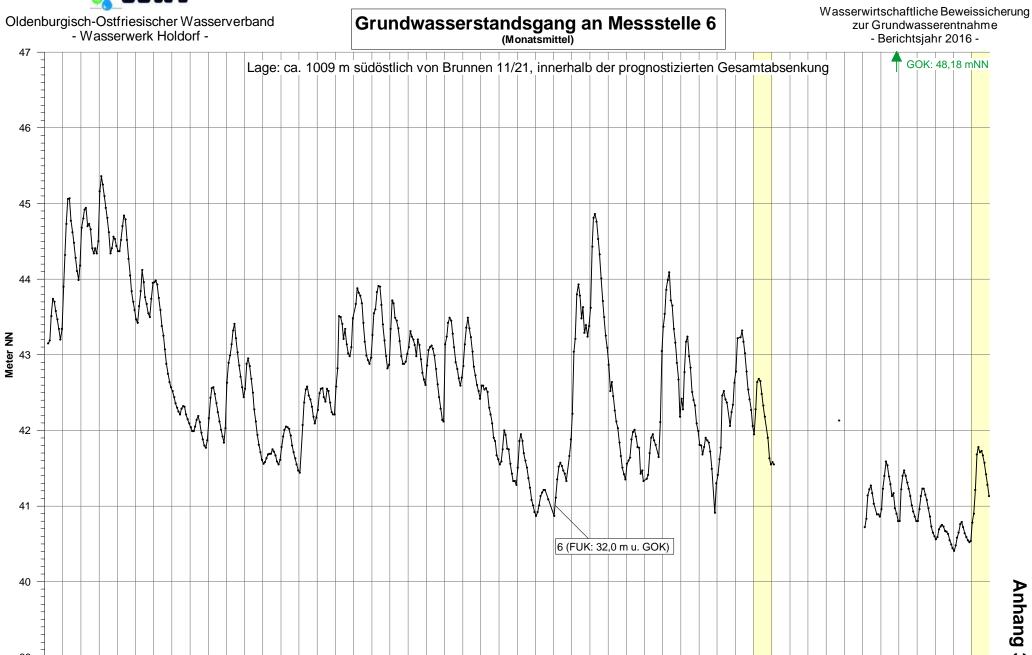
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre





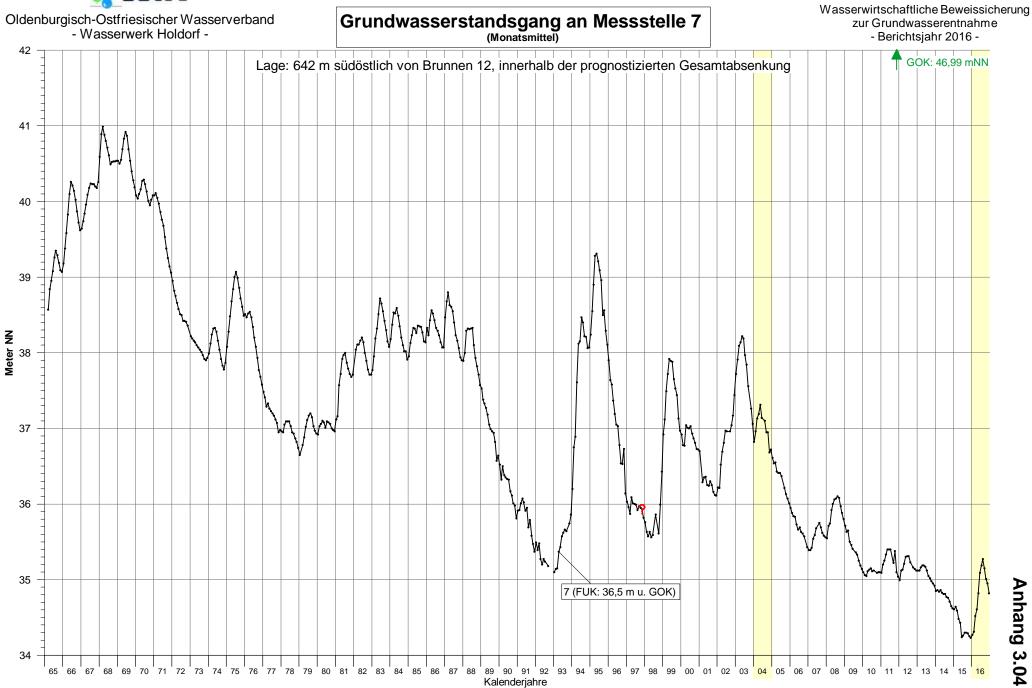






65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre



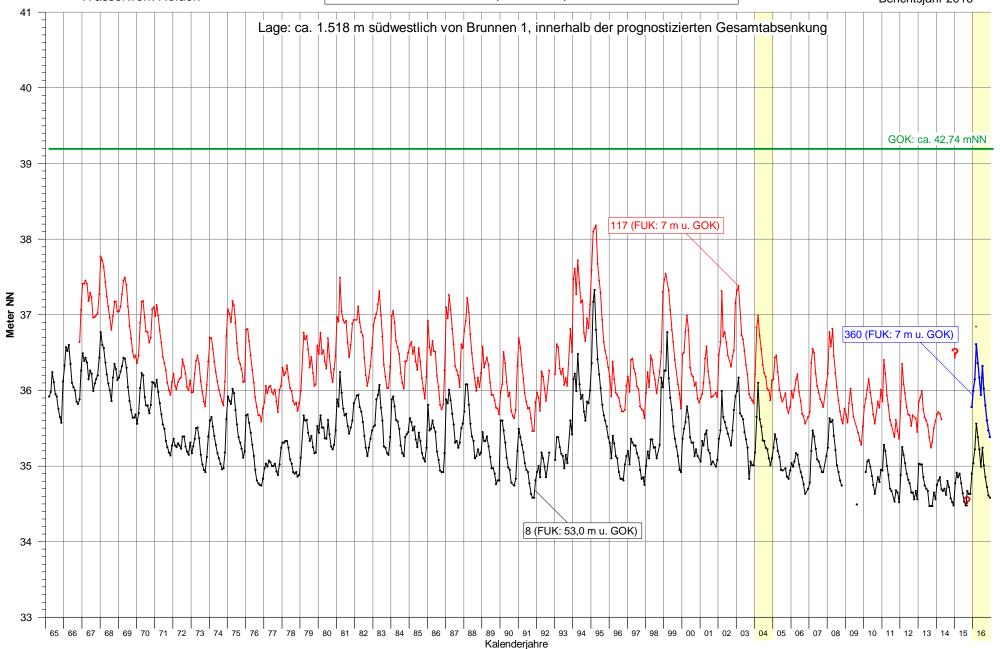




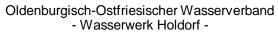
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband - Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 8, 117 und 360

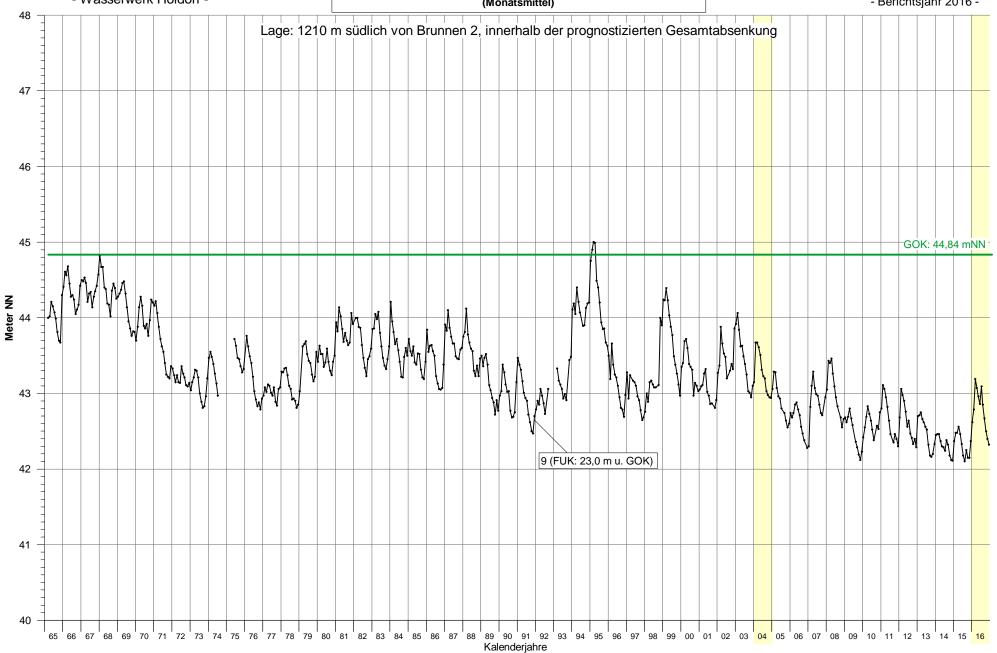
(Monatsmittel)





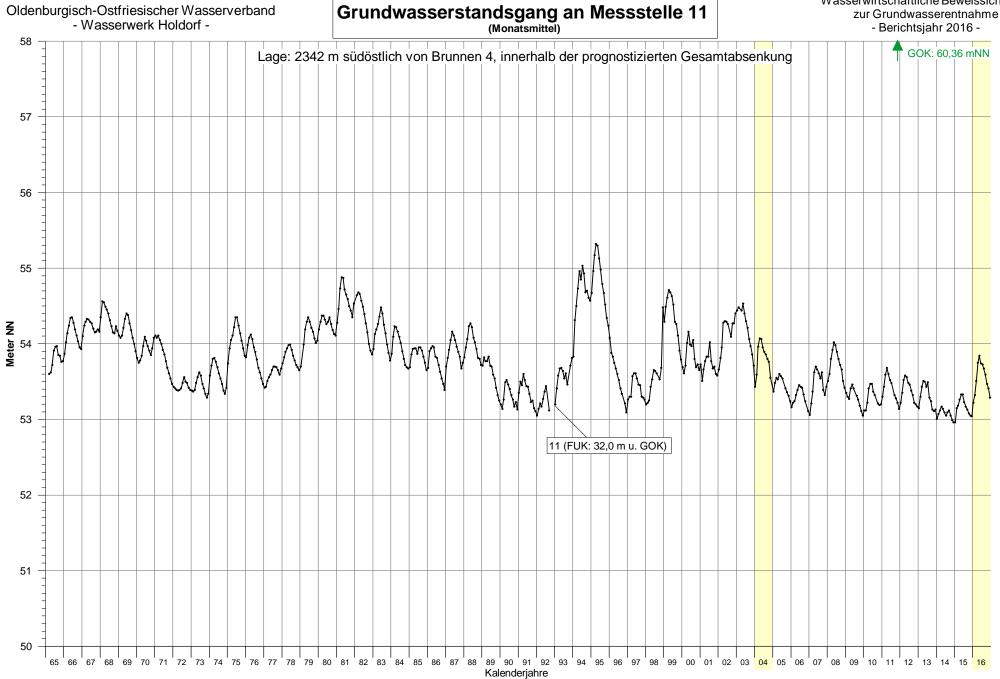


Grundwasserstandsgang an Messstelle 9 (Monatsmittel)





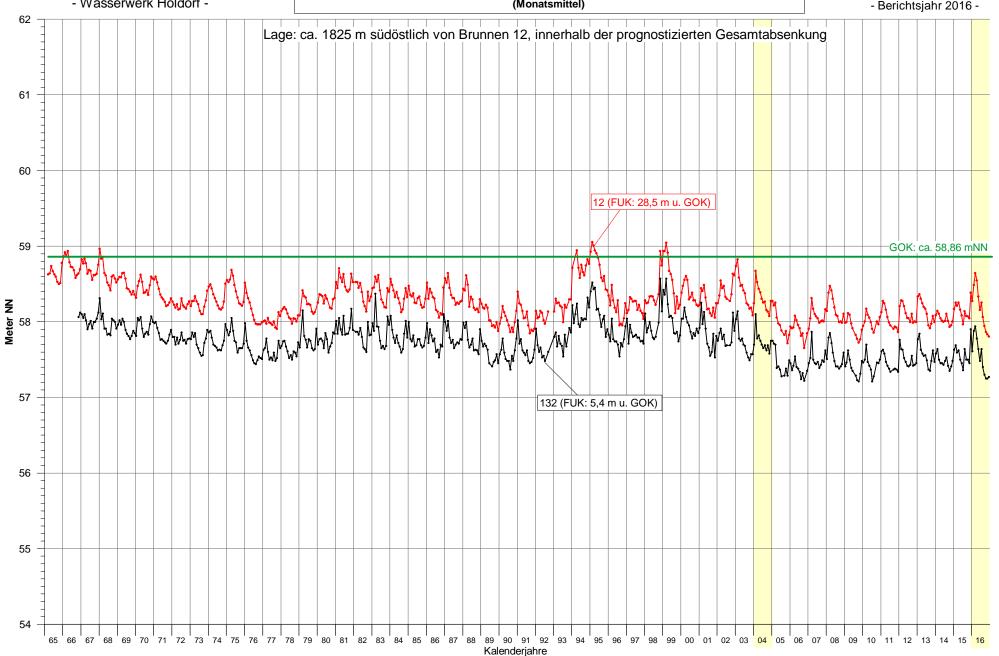




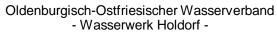


Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband - Wasserwerk Holdorf -

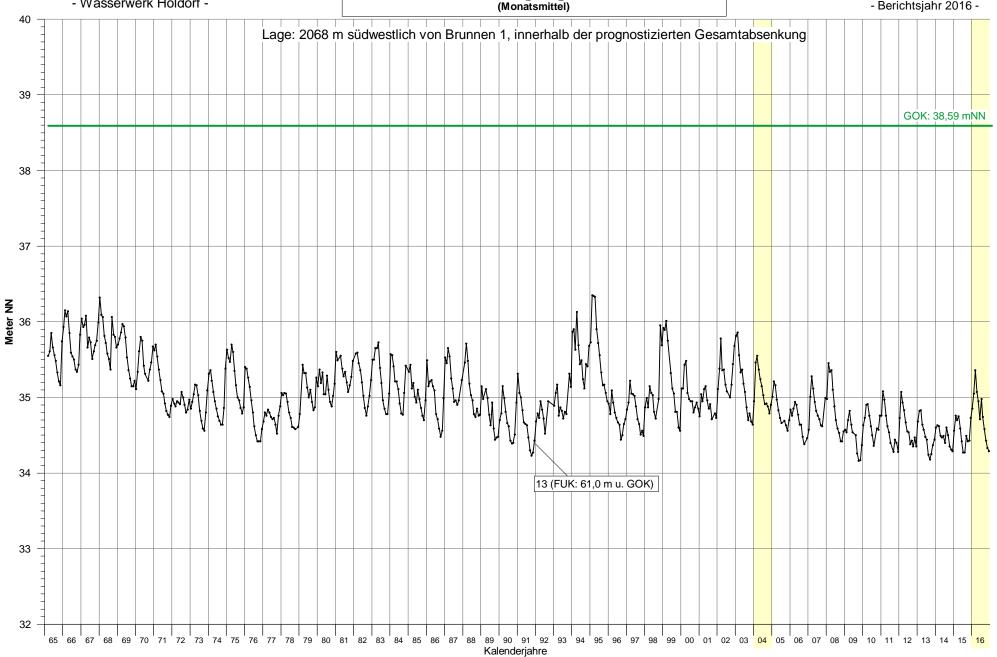
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 12 und 132 (Monatsmittel)



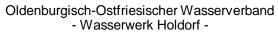




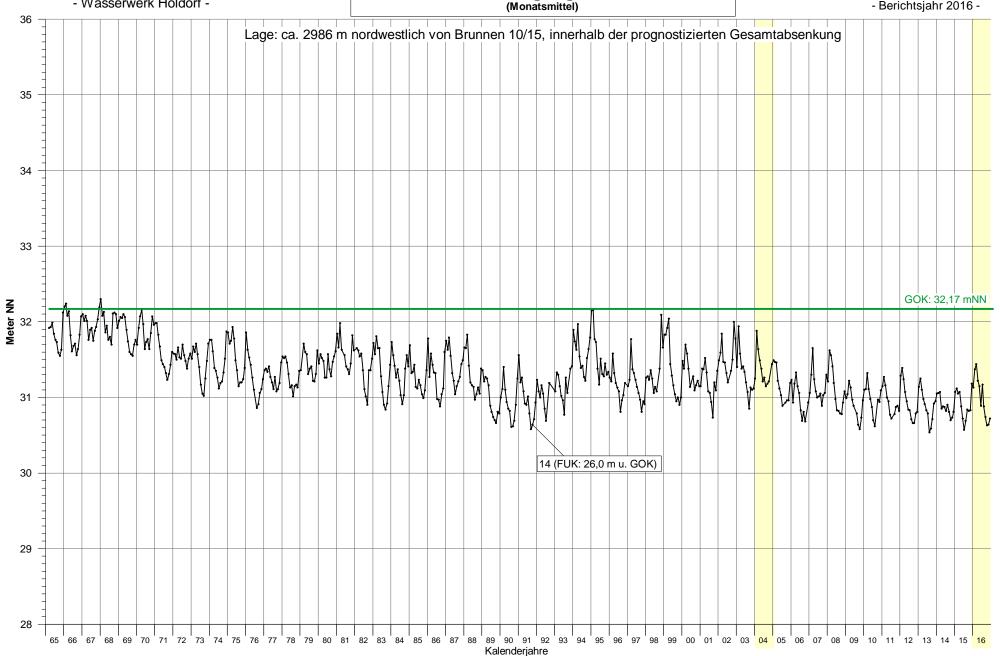
Grundwasserstandsgang an Messstelle 13 (Monatsmittel)







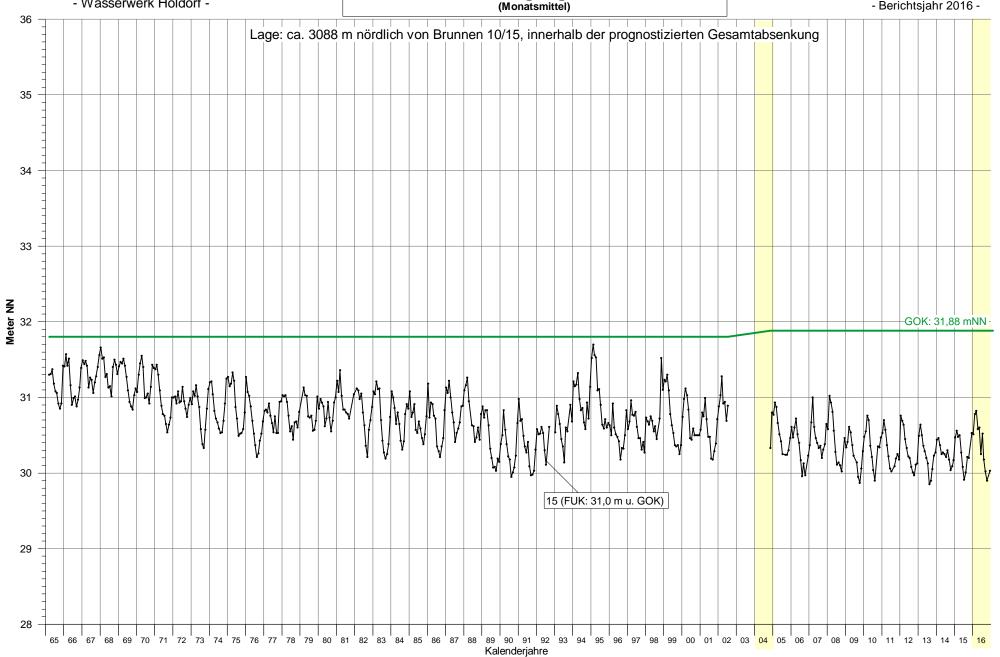
Grundwasserstandsgang an Messstelle 14 (Monatsmittel)



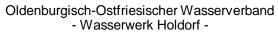


Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband - Wasserwerk Holdorf -

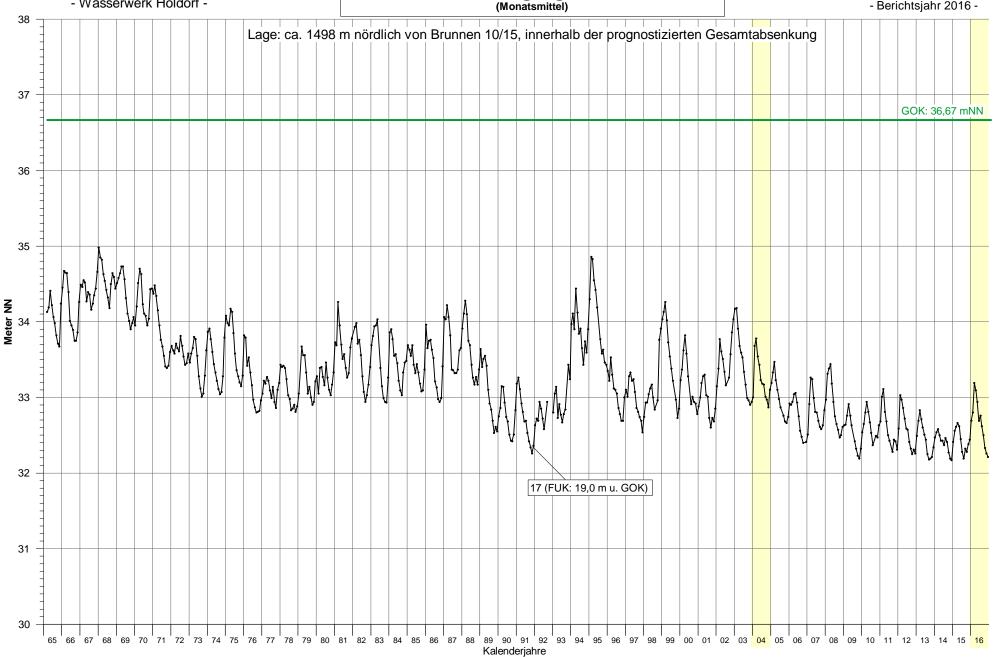
Grundwasserstandsgang an Messstelle 15 (Monatsmittel)



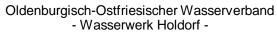




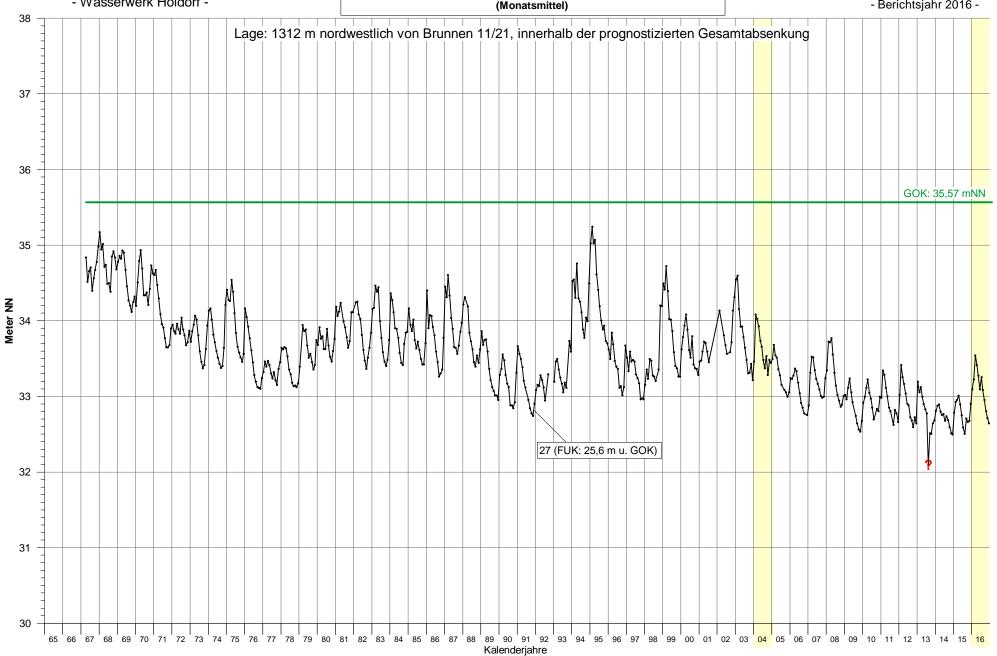
Grundwasserstandsgang an Messstelle 17 (Monatsmittel)

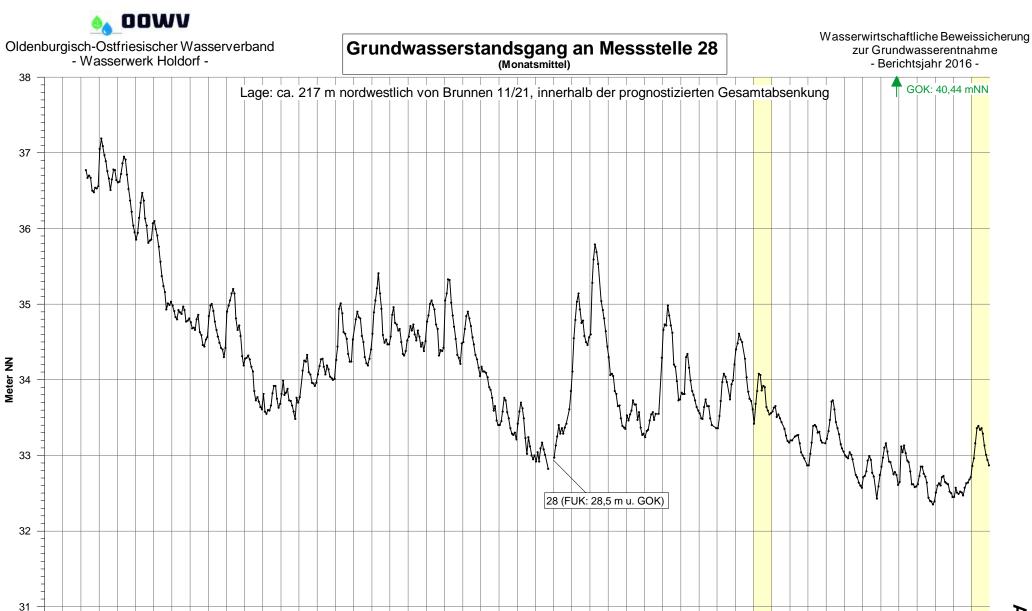






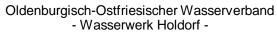
Grundwasserstandsgang an Messstelle 27 (Monatsmittel)



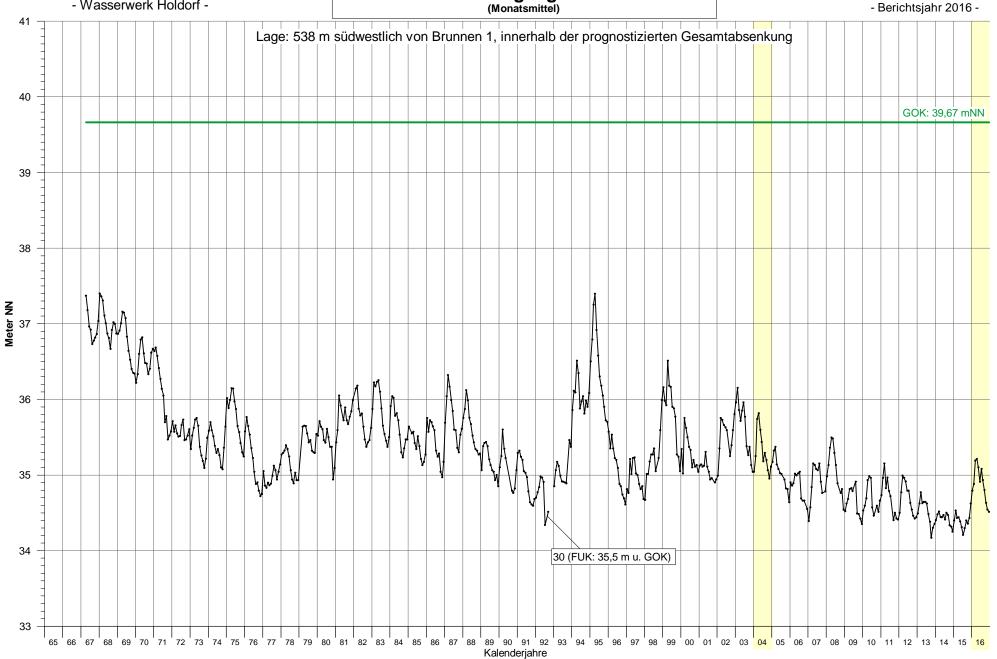


65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre

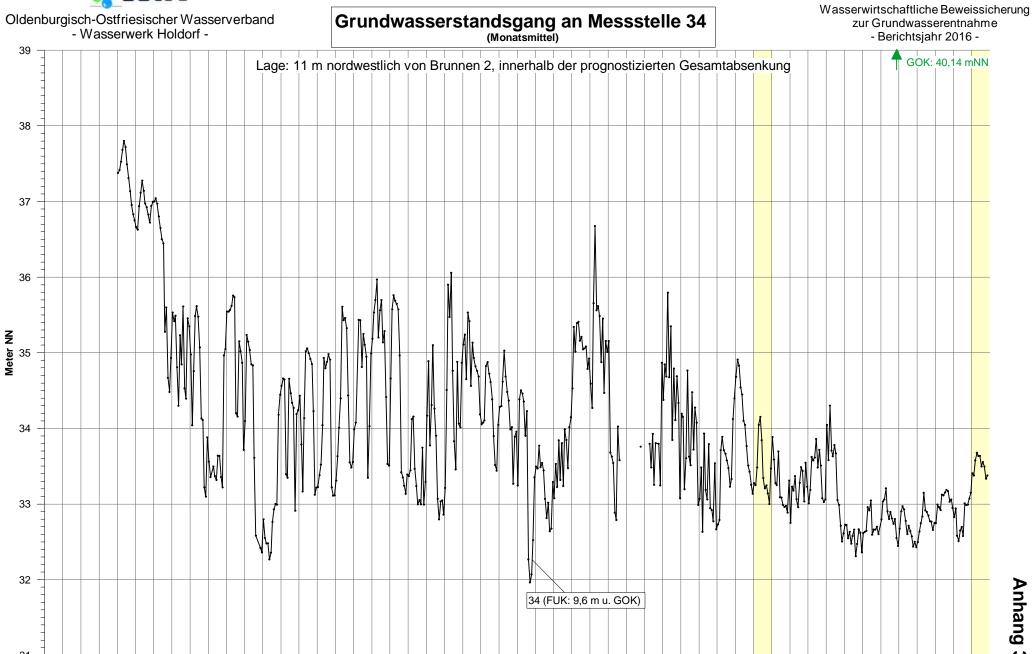




Grundwasserstandsgang an Messstelle 30 (Monatsmittel)

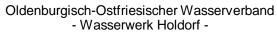




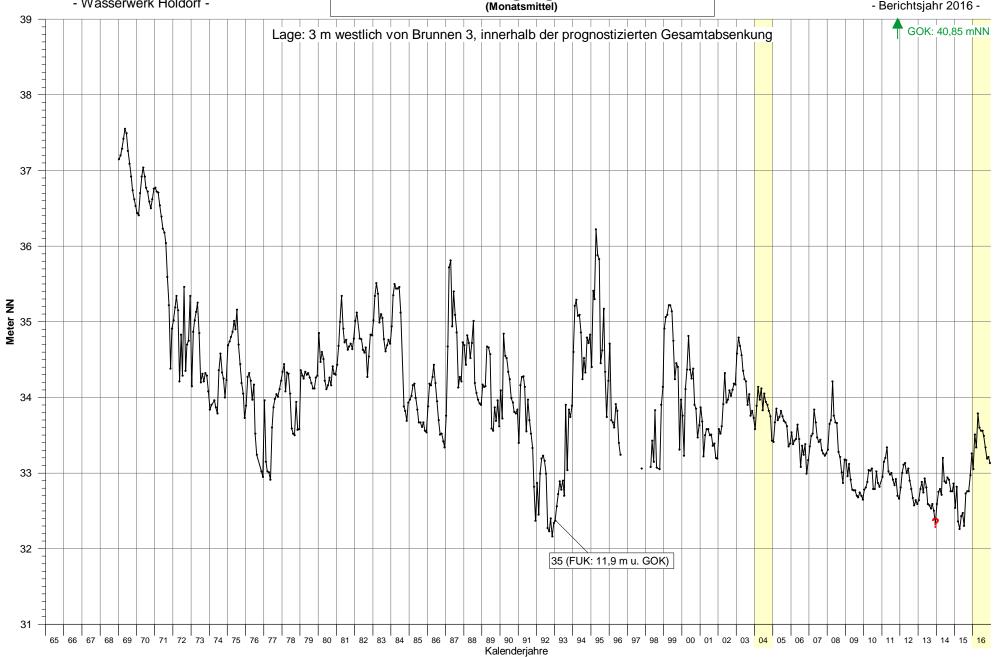


65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre



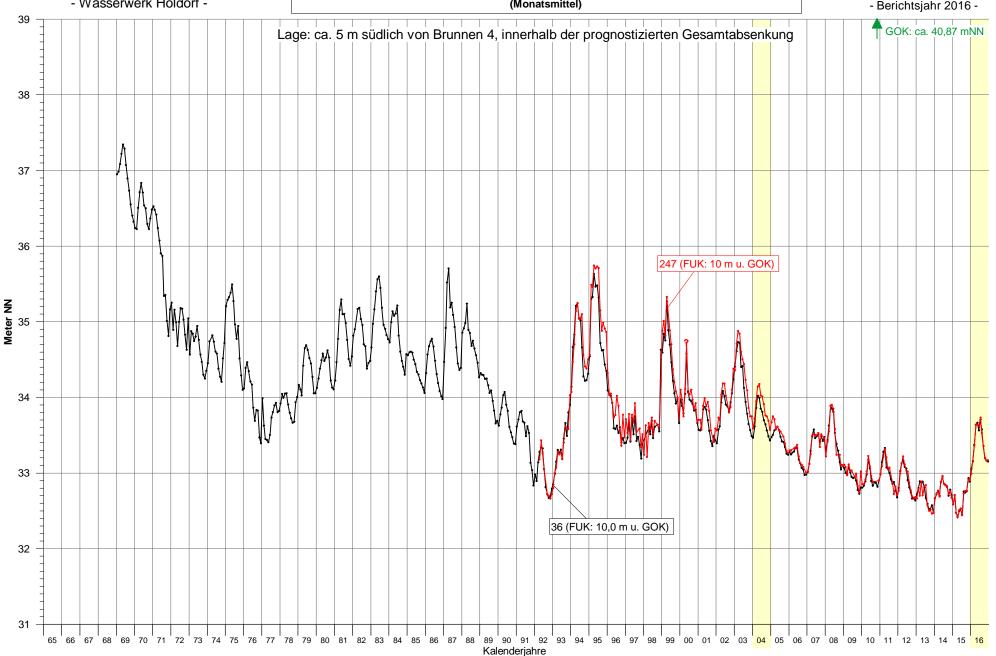


Grundwasserstandsgang an Messstelle 35 (Monatsmittel)

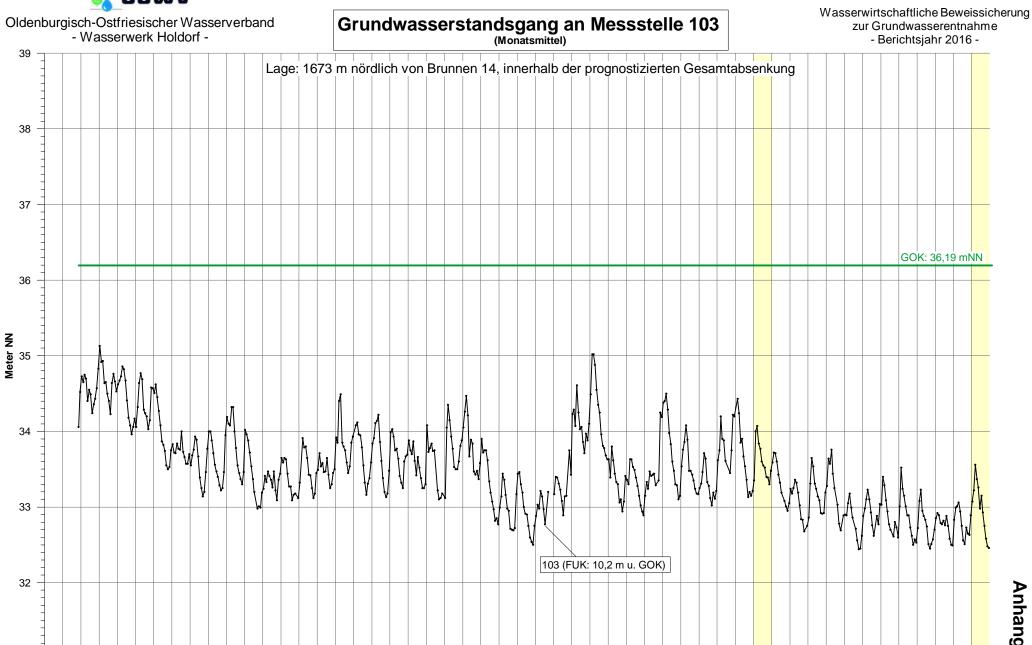




Grundwasserstandsgang an den Messstellen 36 und 247 (Monatsmittel)

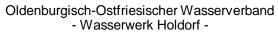




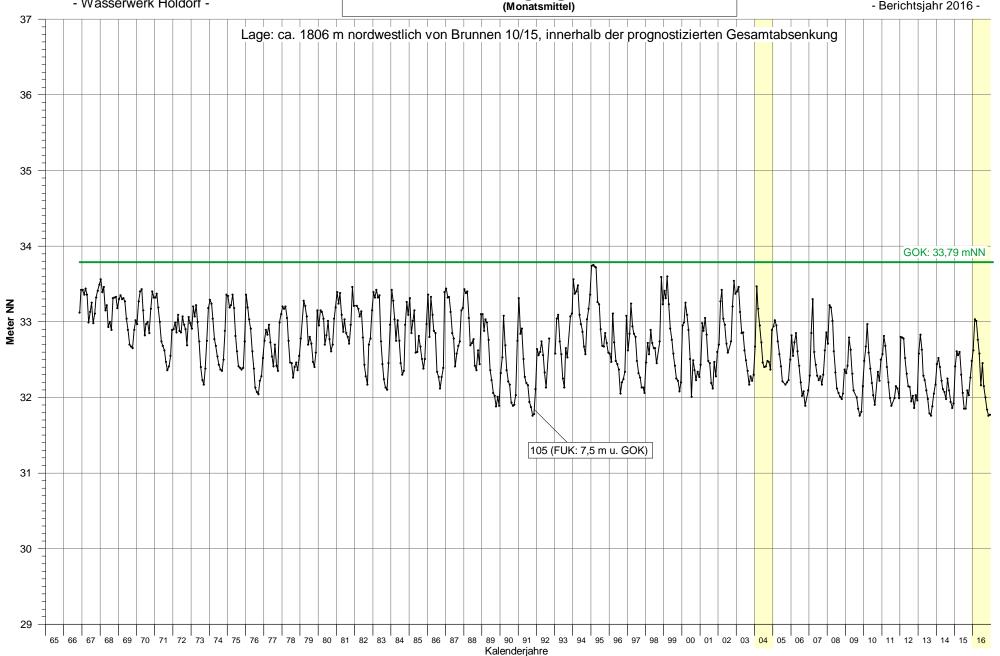


65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre

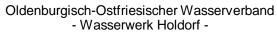




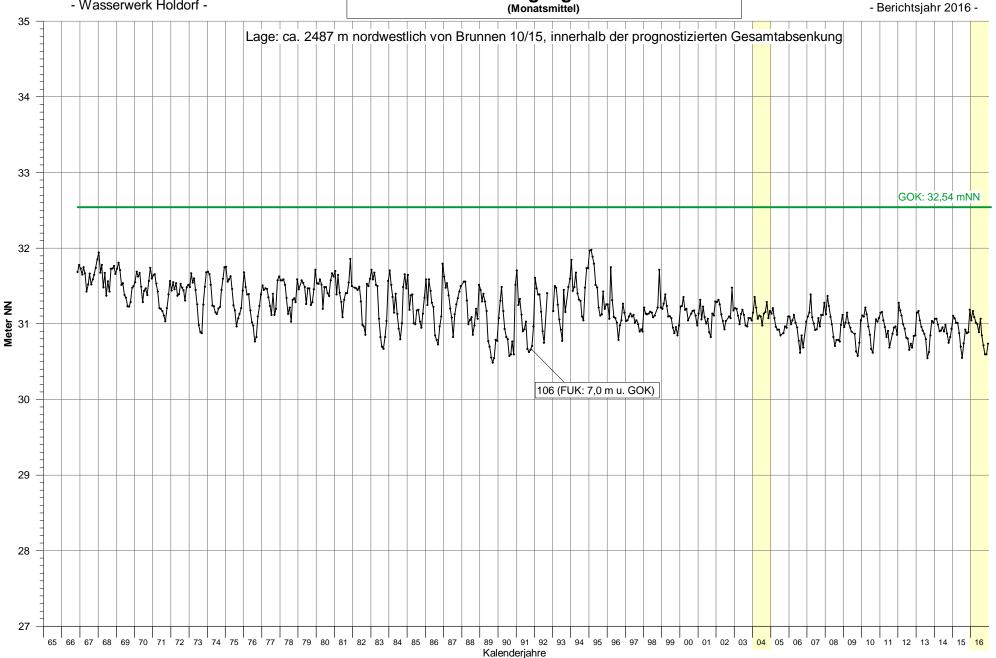
Grundwasserstandsgang an Messstelle 105 (Monatsmittel)



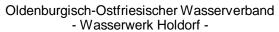




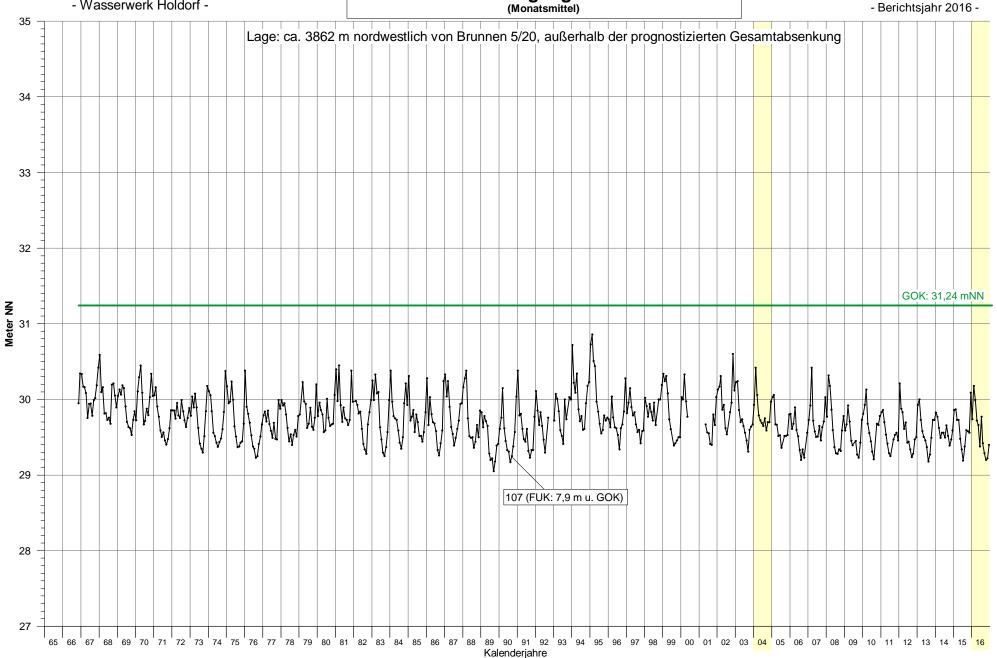
Grundwasserstandsgang an Messstelle 106 (Monatsmittel)



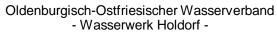




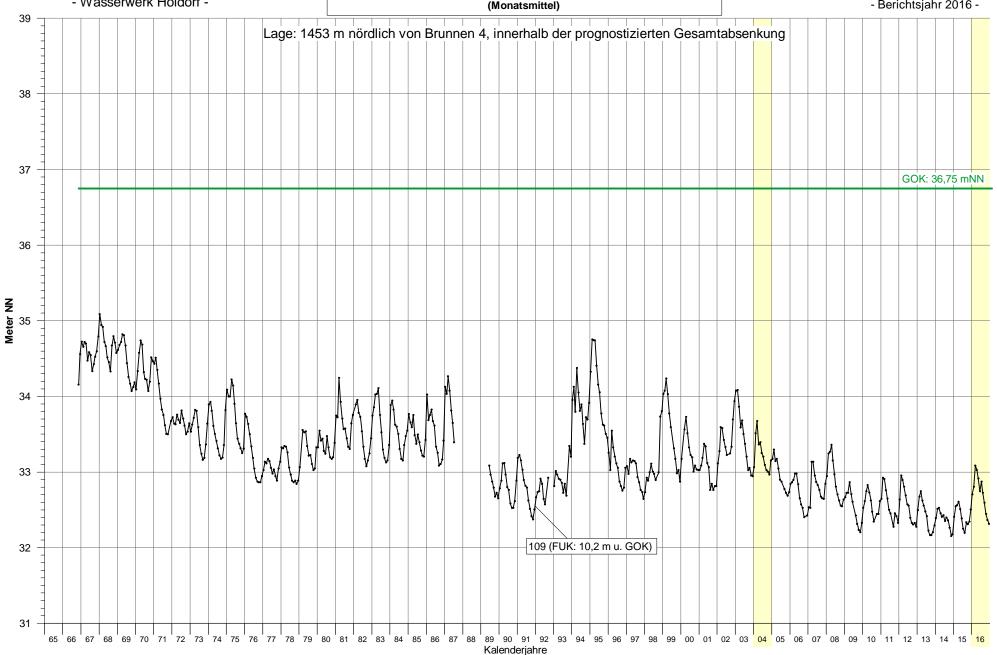
Grundwasserstandsgang an Messstelle 107 (Monatsmittel)



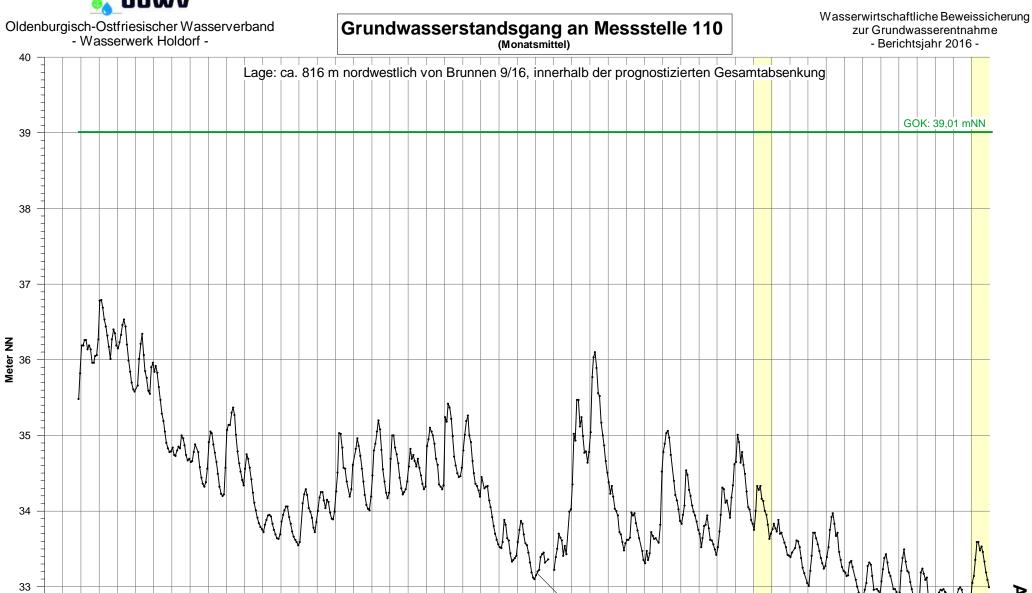




Grundwasserstandsgang an Messstelle 109 (Monatsmittel)







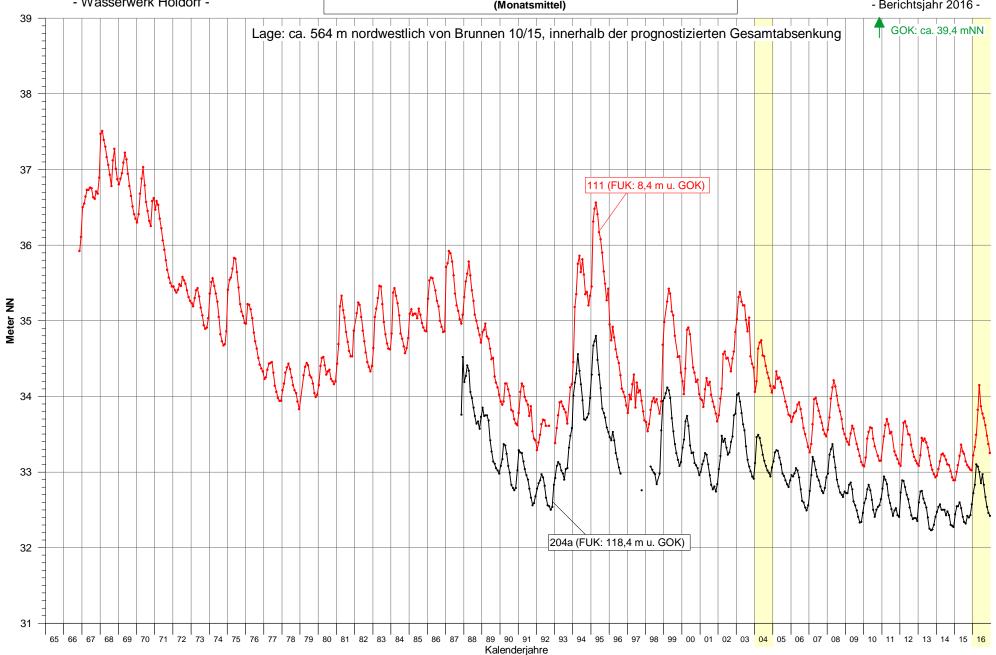
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre

110 (FUK: 9,3 m u. GOK)

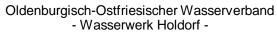


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 111 und 204a

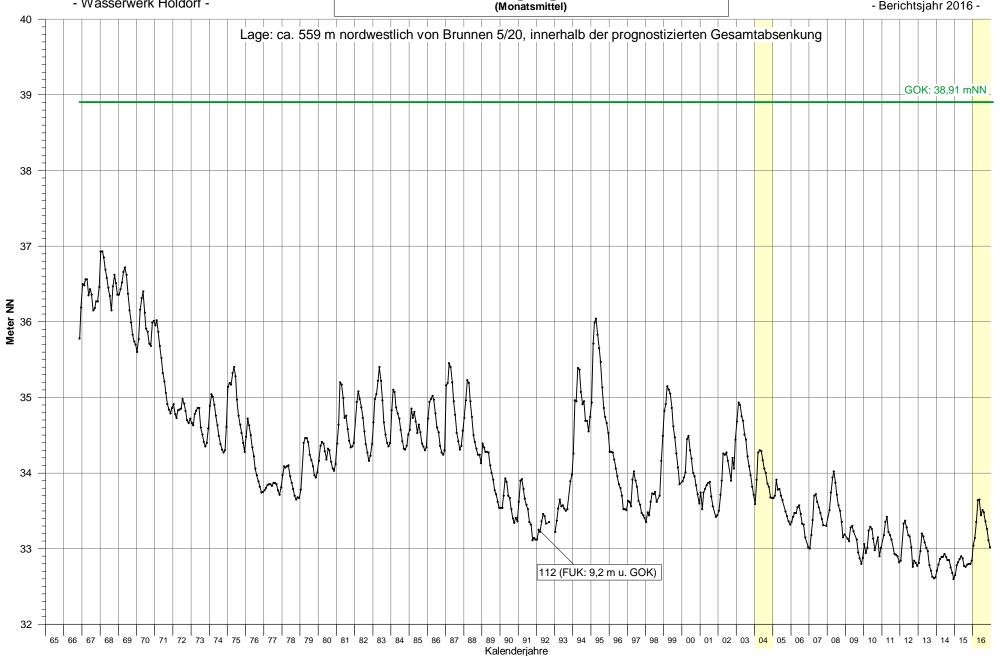
(Monatsmittel)







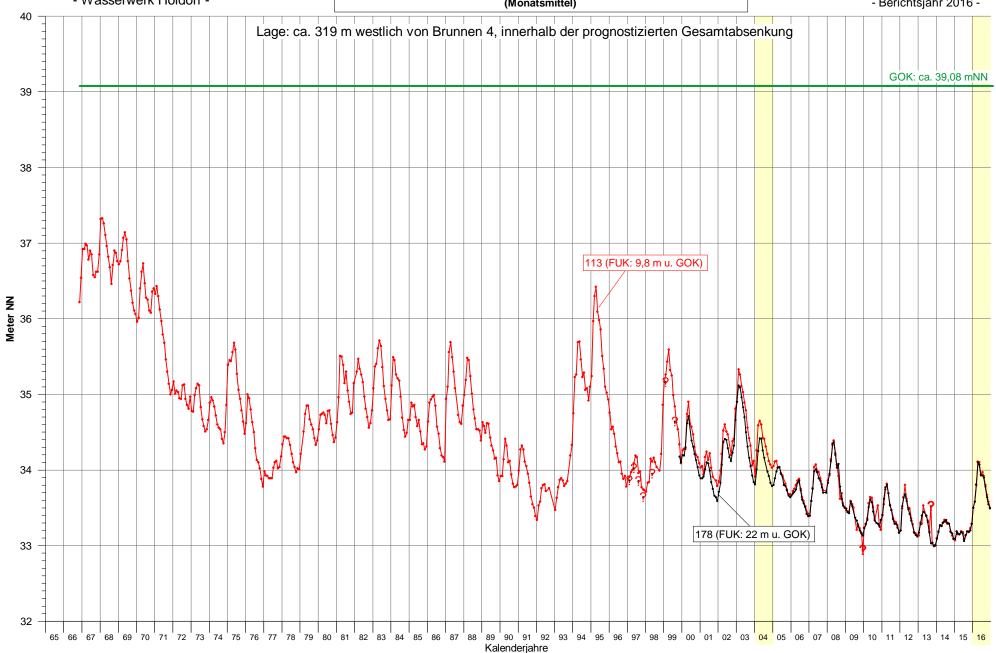
Grundwasserstandsgang an Messstelle 112 (Monatsmittel)



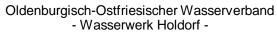


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 113 und 178

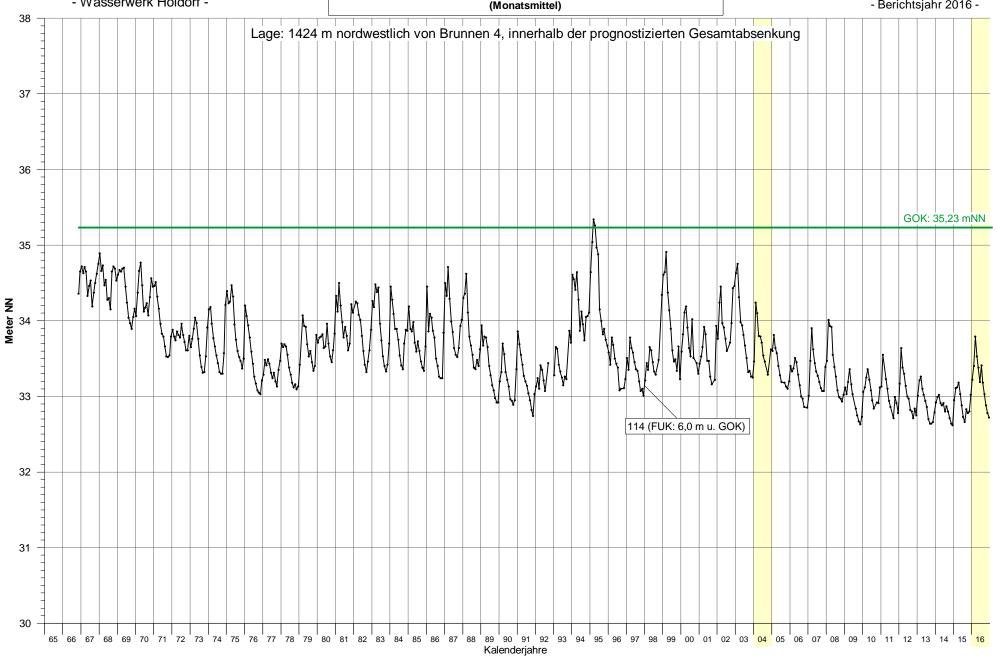
(Monatsmittel)





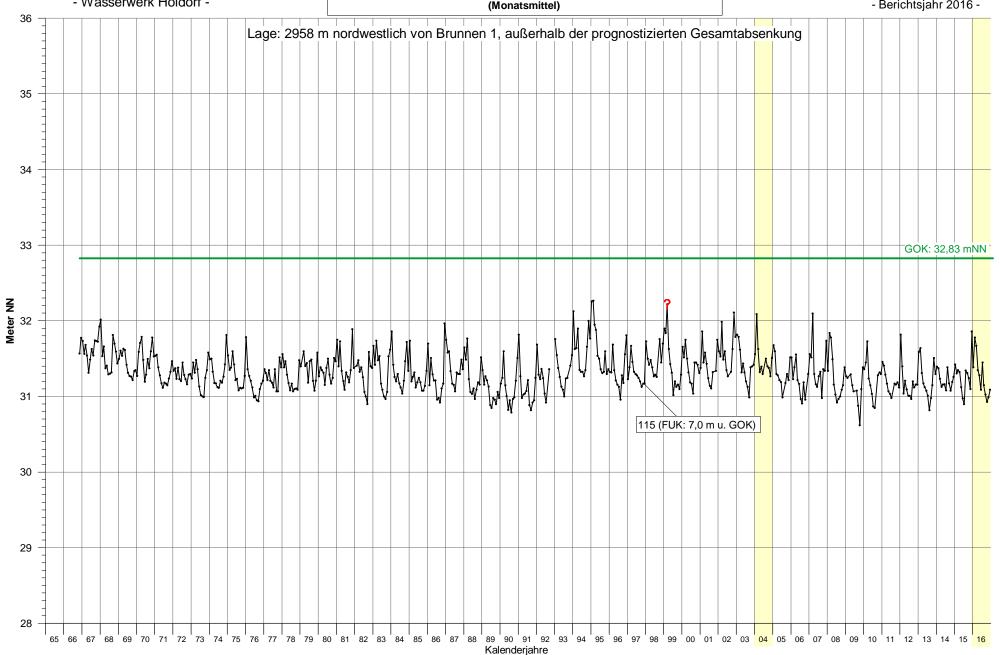


Grundwasserstandsgang an Messstelle 114 (Monatsmittel)



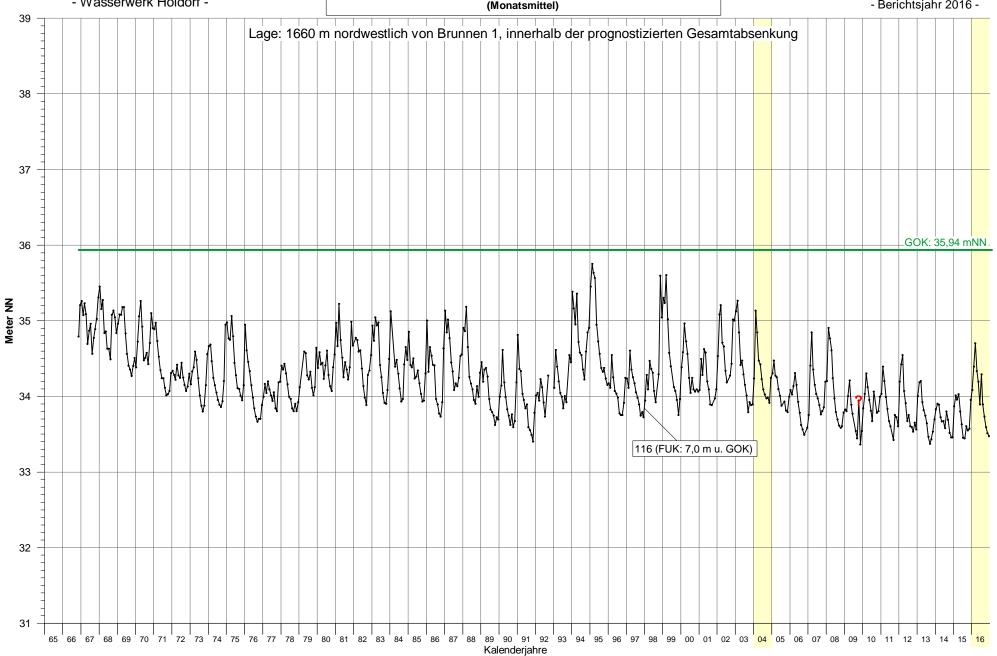


Grundwasserstandsgang an Messstelle 115 (Monatsmittel)

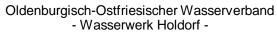




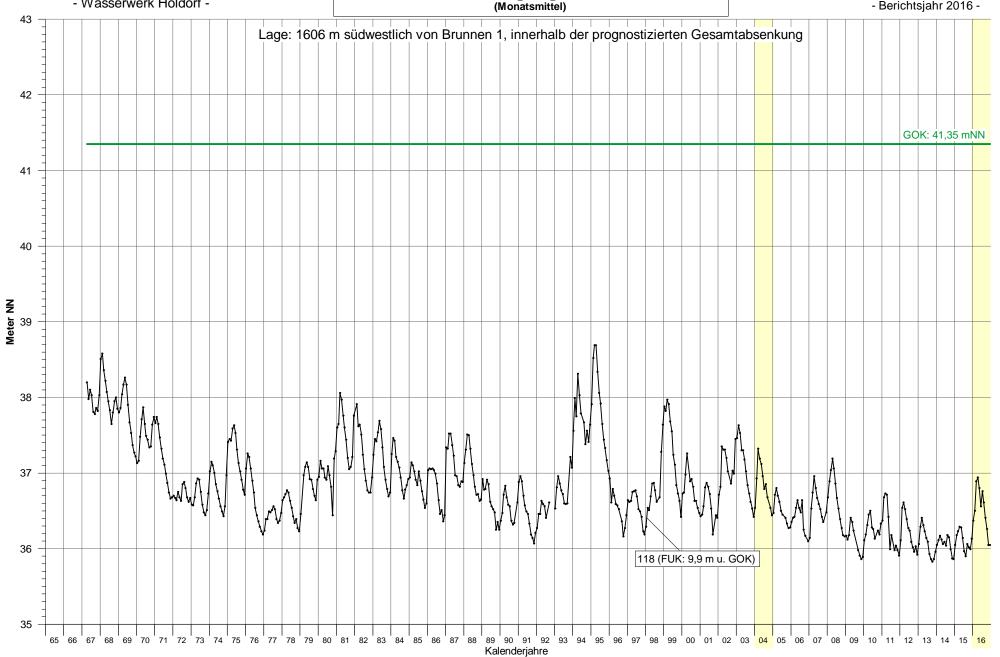
Grundwasserstandsgang an Messstelle 116 (Monatsmittel)







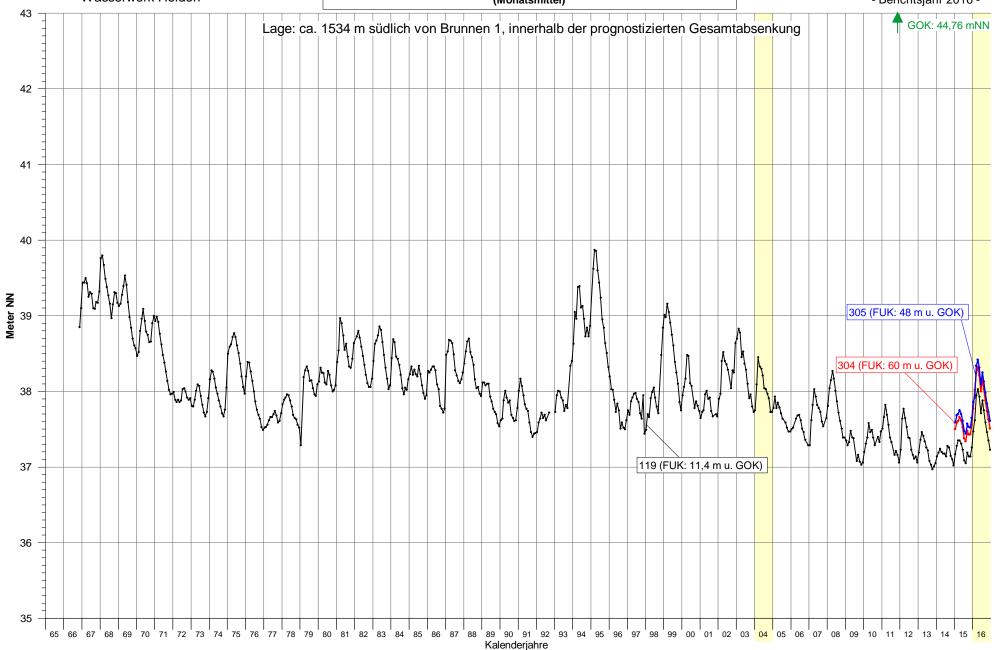
Grundwasserstandsgang an Messstelle 118 (Monatsmittel)



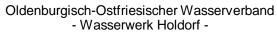


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 119, 304 und 305

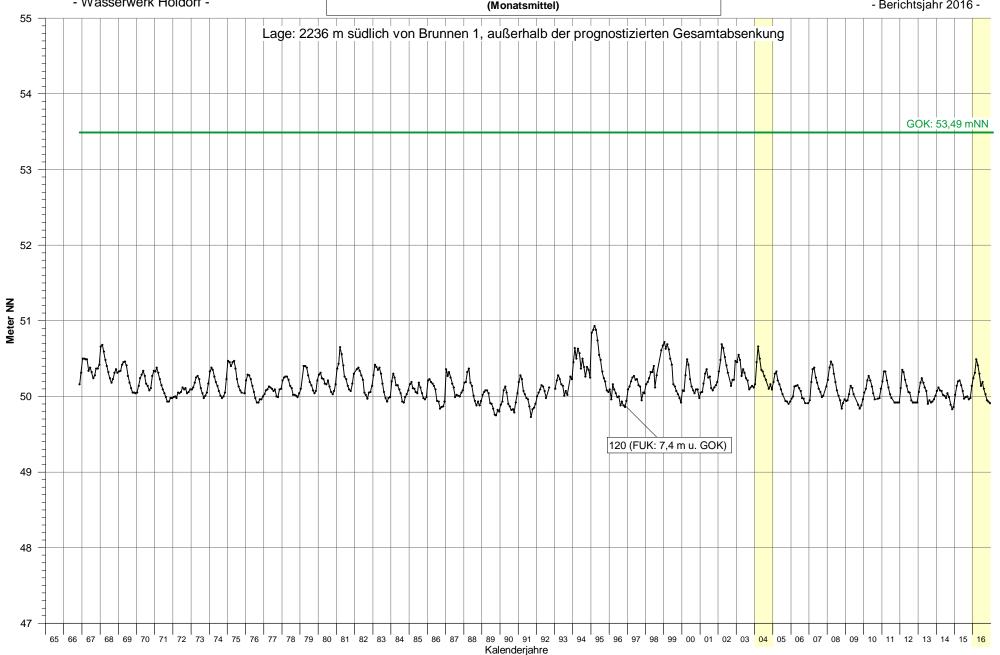
(Monatsmittel)



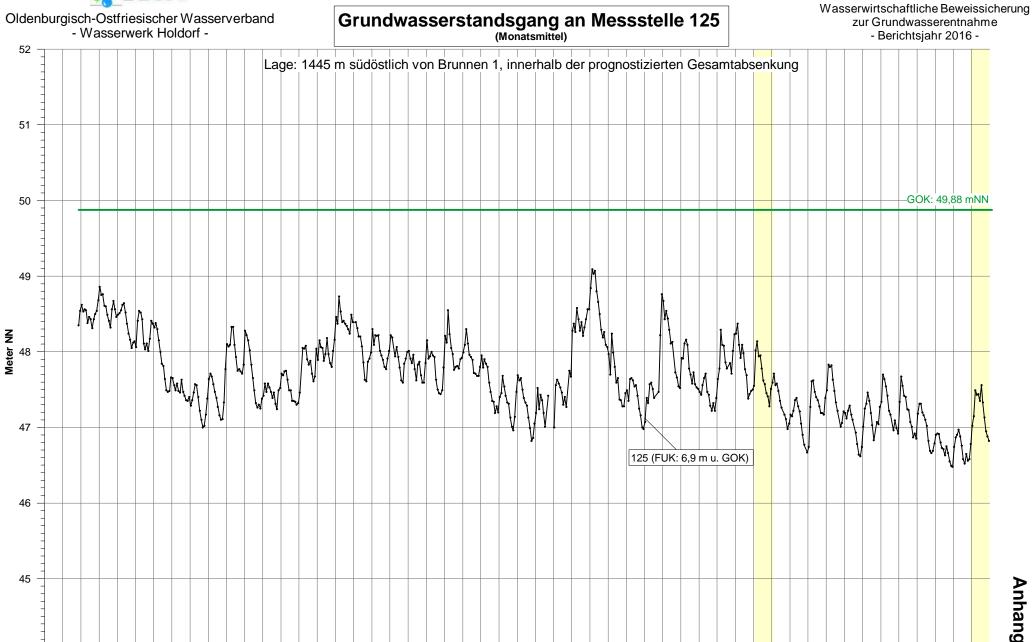




Grundwasserstandsgang an Messstelle 120 (Monatsmittel)





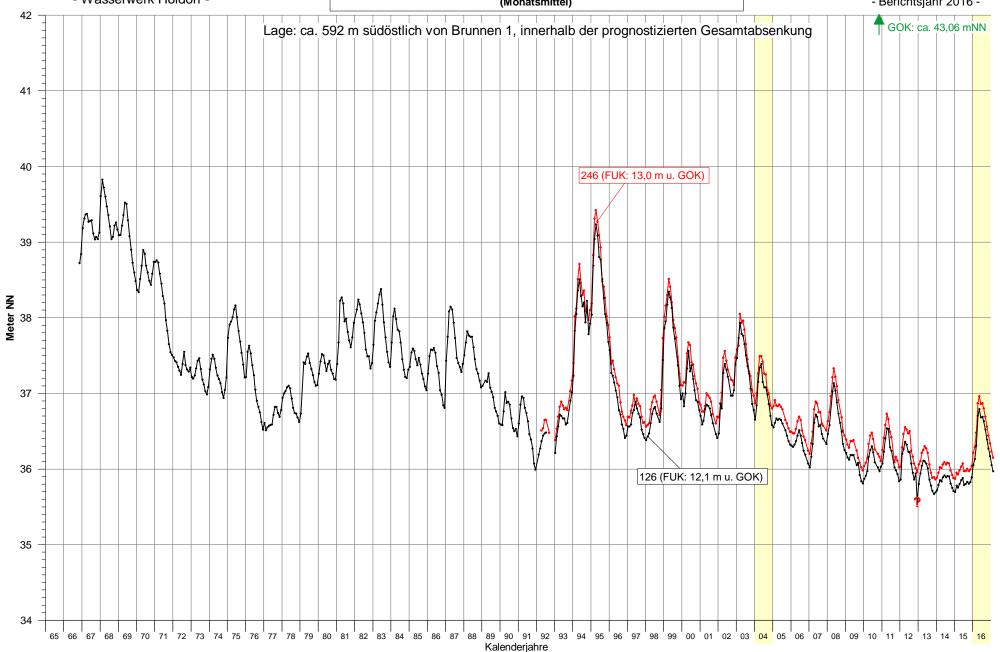


65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre



Grundwasserstandsgang an den Messstellen 126 und 246

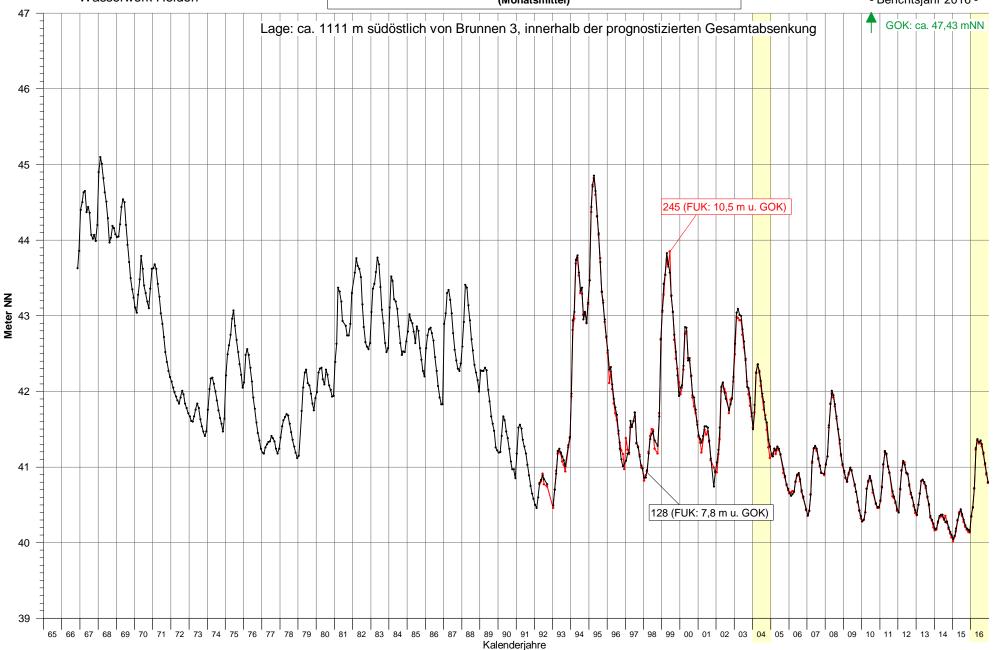
(Monatsmittel)



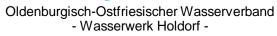


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 128 und 245

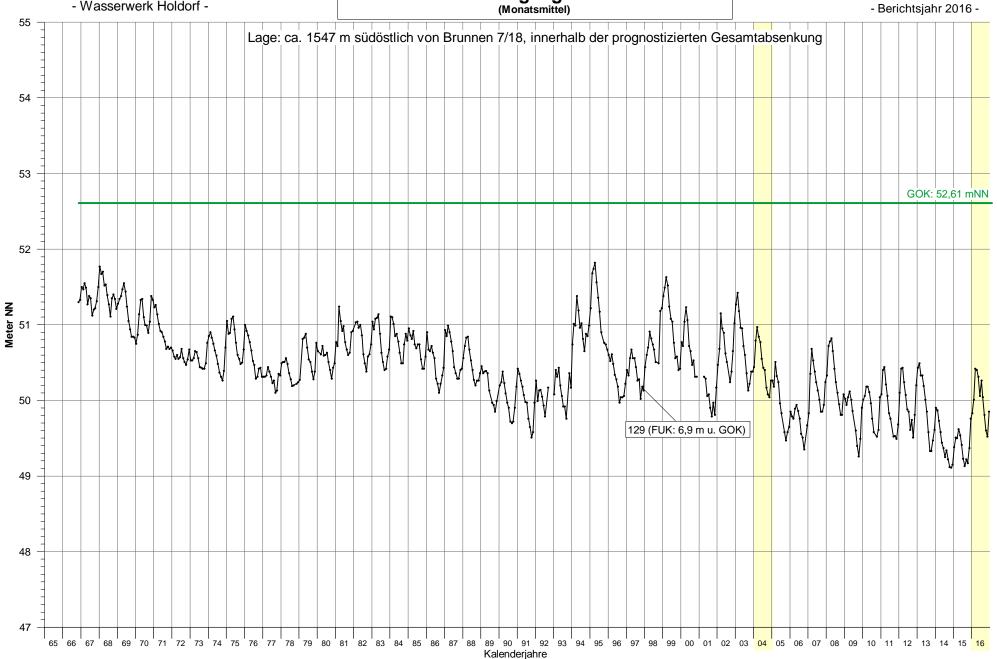
(Monatsmittel)



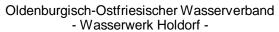




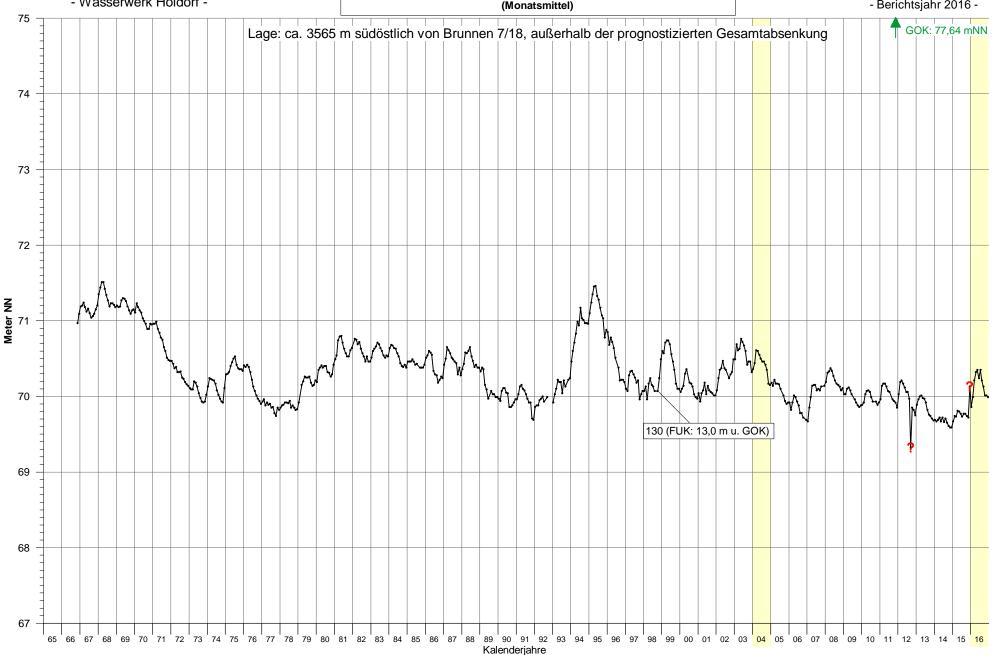
Grundwasserstandsgang an Messstelle 129 (Monatsmittel)



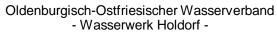




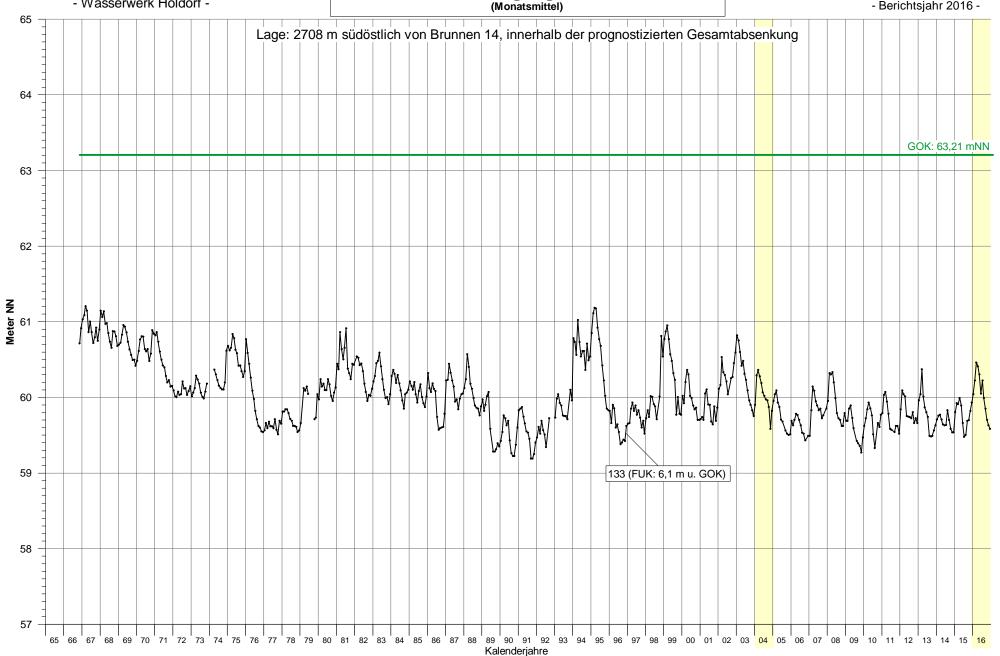
Grundwasserstandsgang an Messstelle 130 (Monatsmittel)



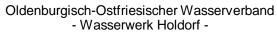




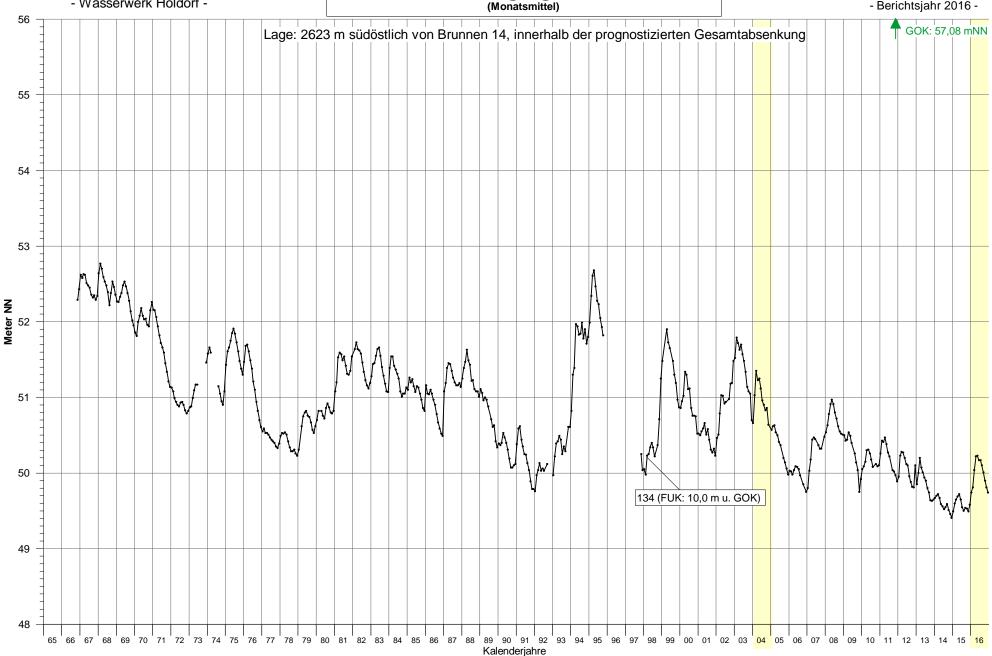
Grundwasserstandsgang an Messstelle 133 (Monatsmittel)



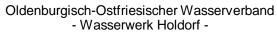




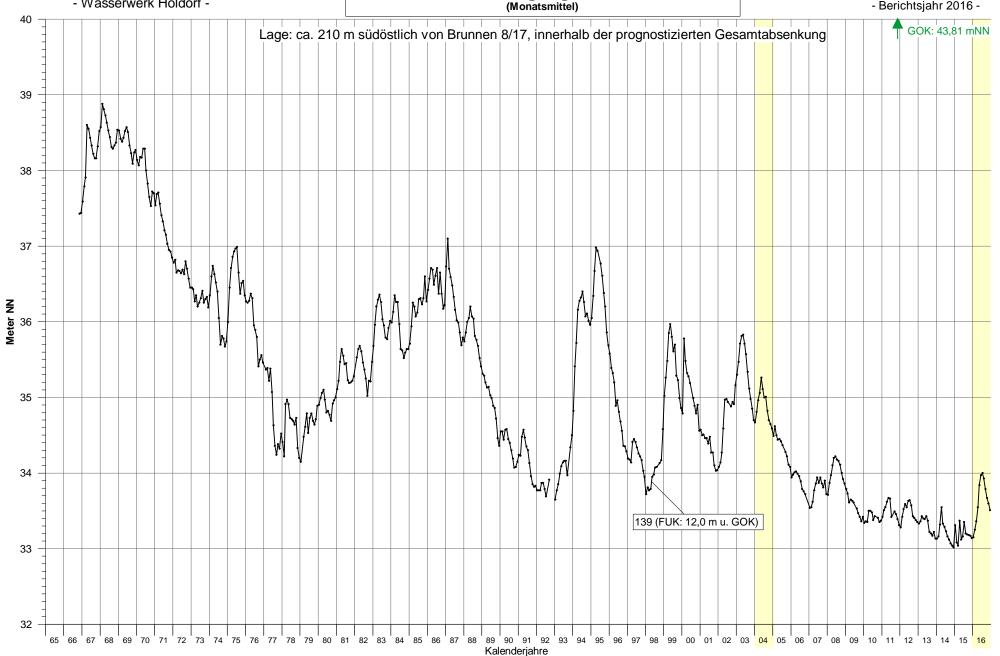
Grundwasserstandsgang an Messstelle 134 (Monatsmittel)



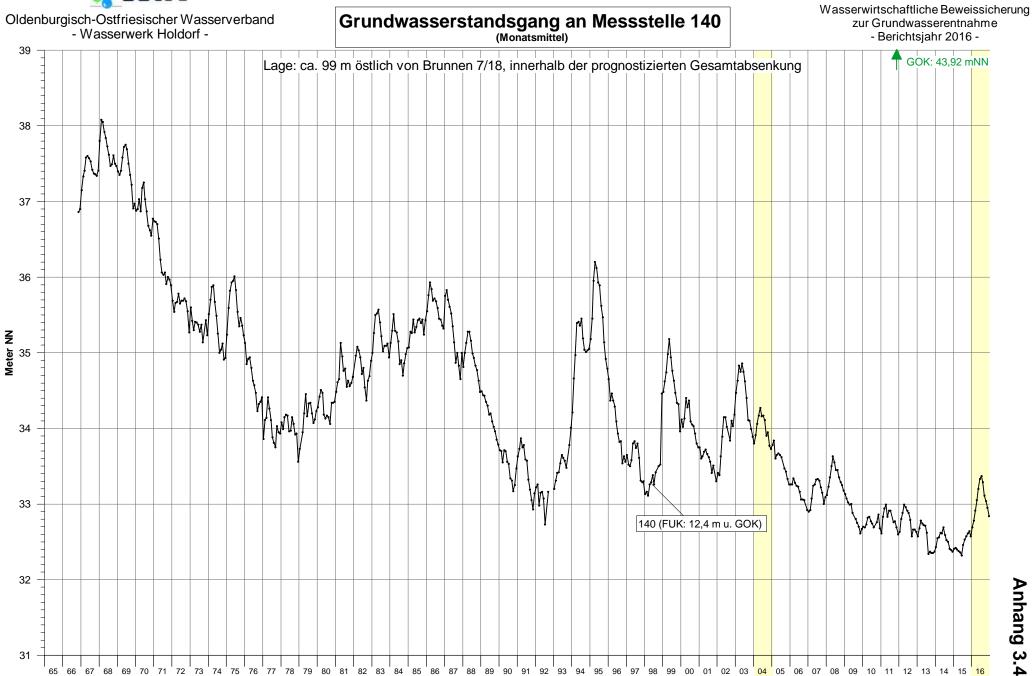




Grundwasserstandsgang an Messstelle 139 (Monatsmittel)

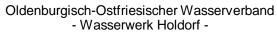




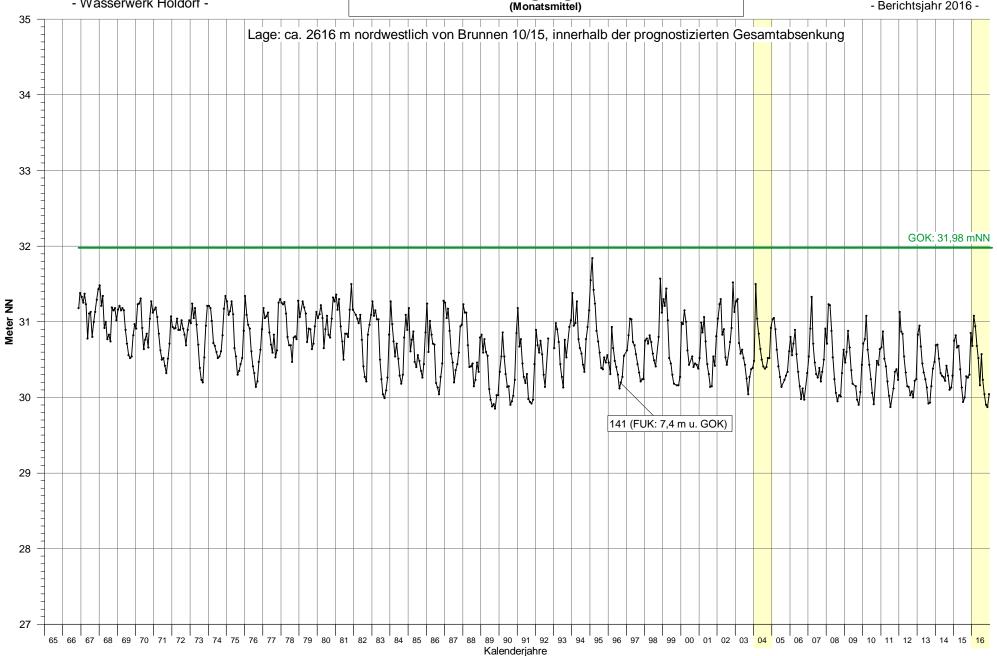


Kalenderjahre



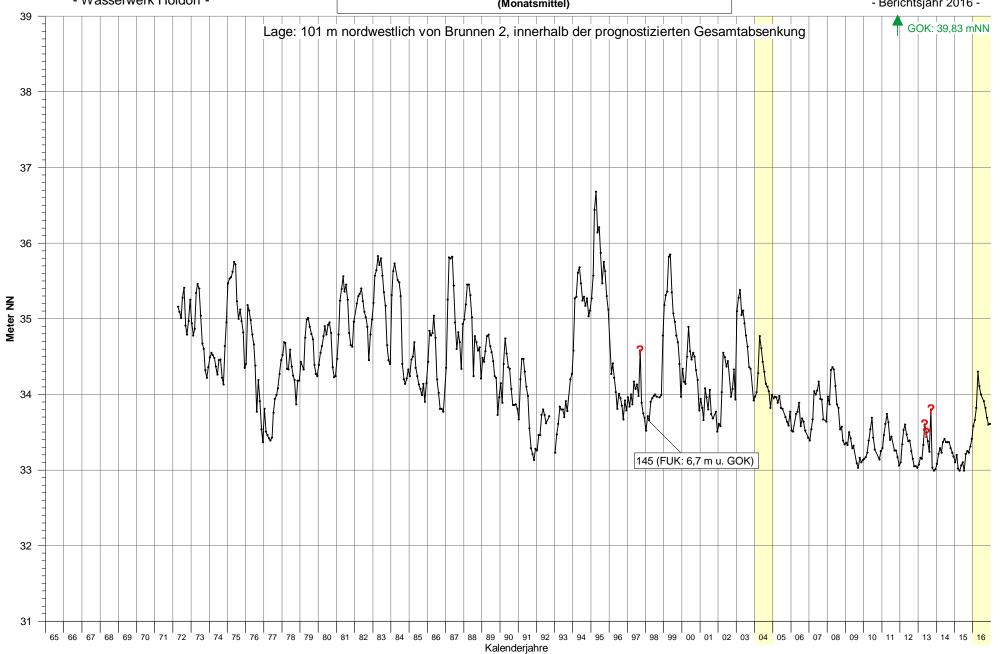


Grundwasserstandsgang an Messstelle 141 (Monatsmittel)





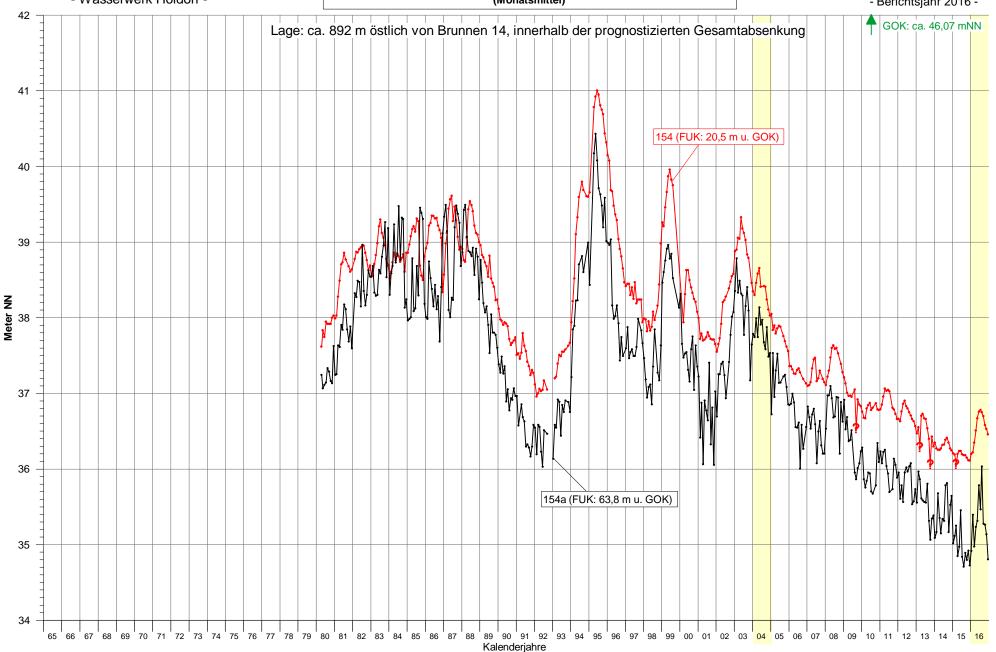






Grundwasserstandsgang an den Messstellen 154 und 154a

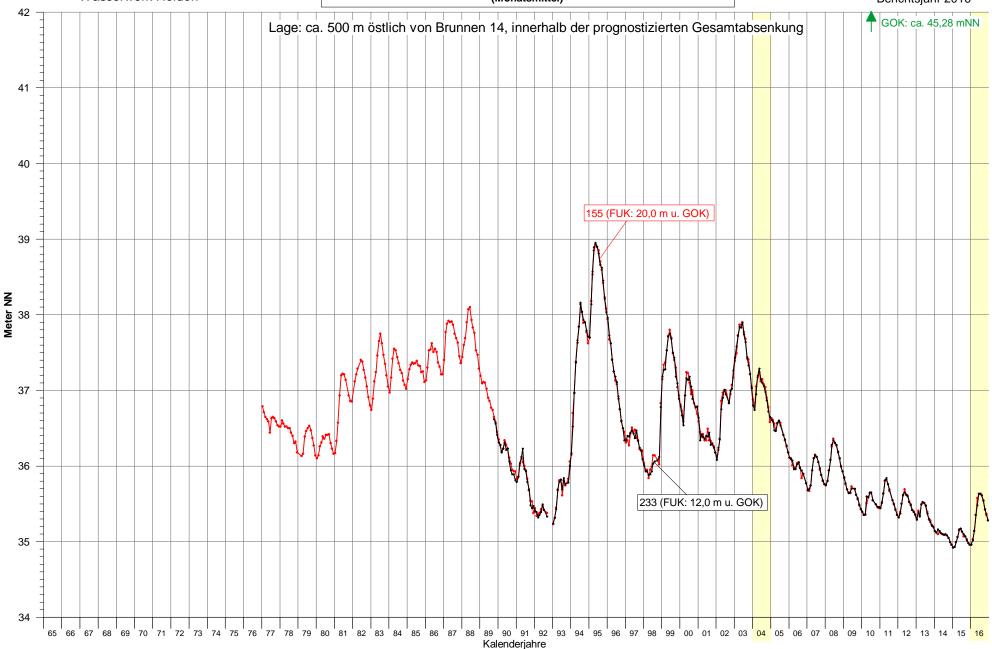
(Monatsmittel)





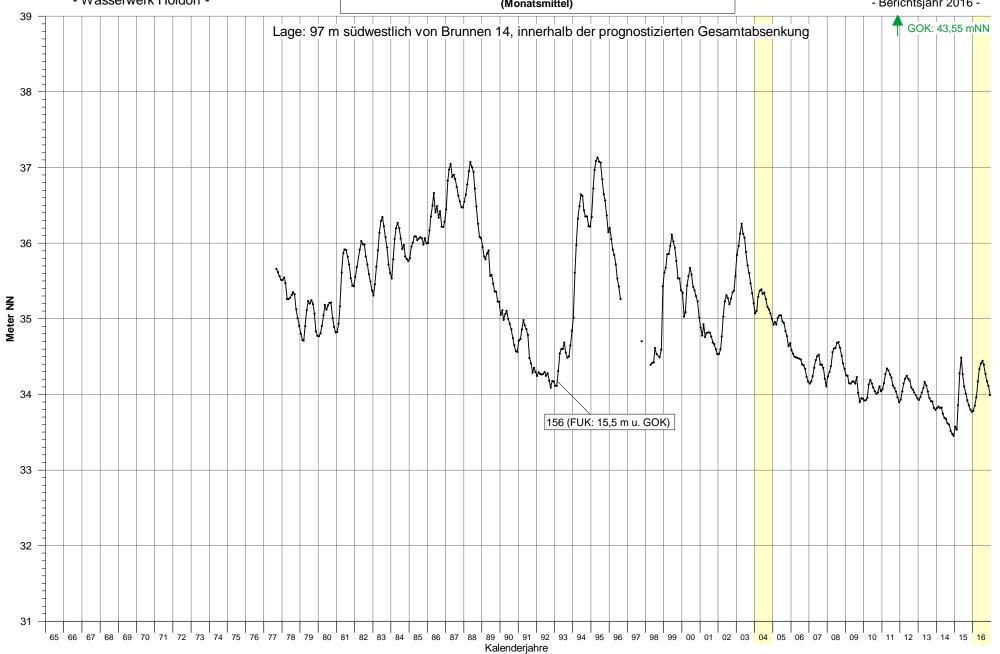
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 155 und 233

(Monatsmittel)





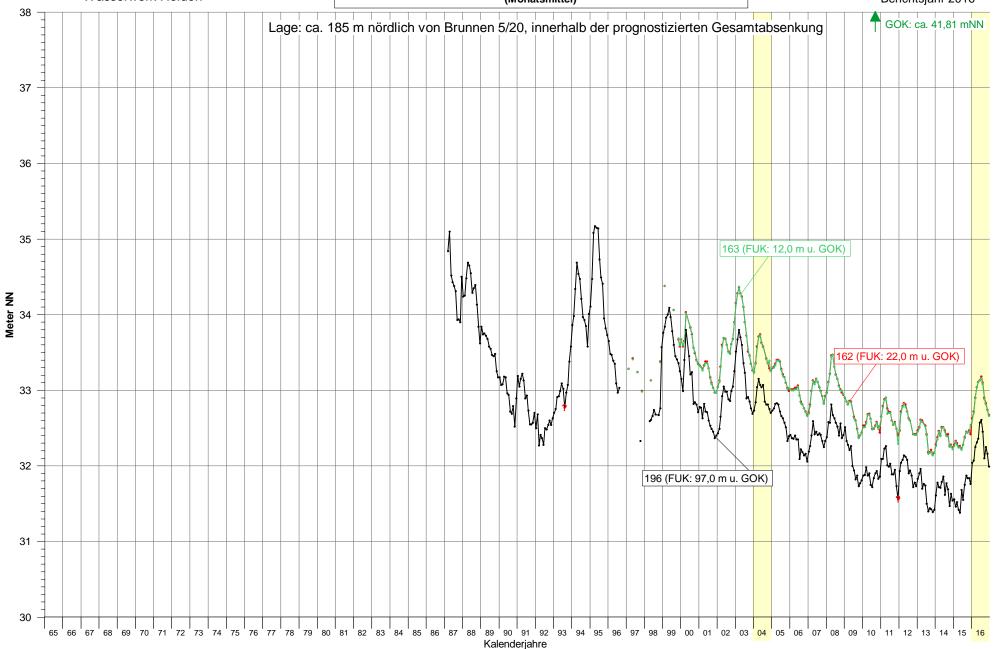






Grundwasserstandsgang an den Messstellen 162, 163 und 196

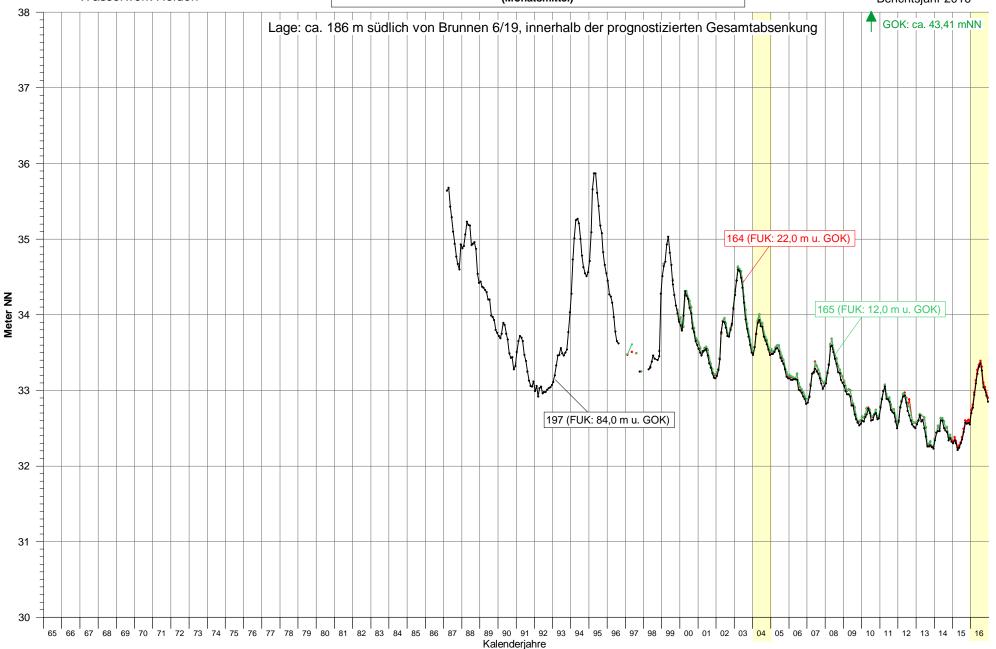
(Monatsmittel)



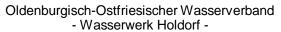


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 164, 165 und 197

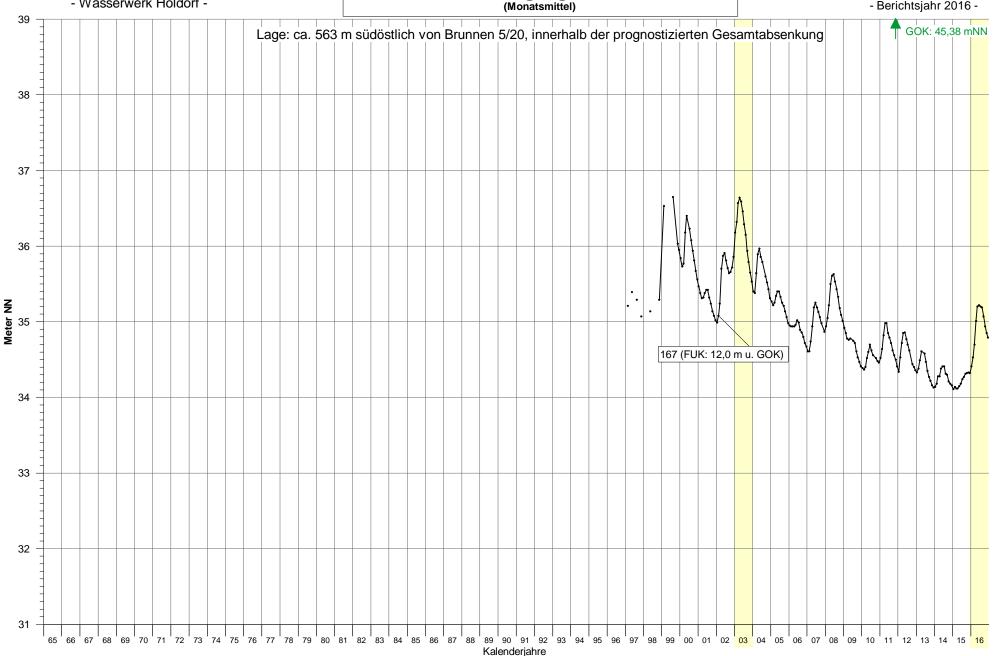
(Monatsmittel)







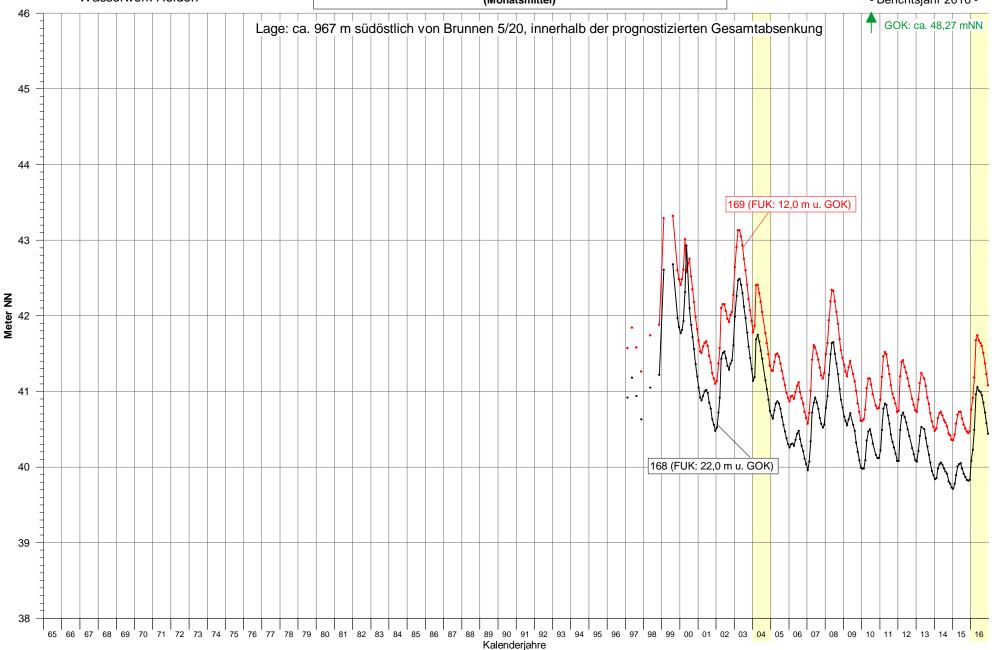
Grundwasserstandsgang an Messstelle 167 (Monatsmittel)





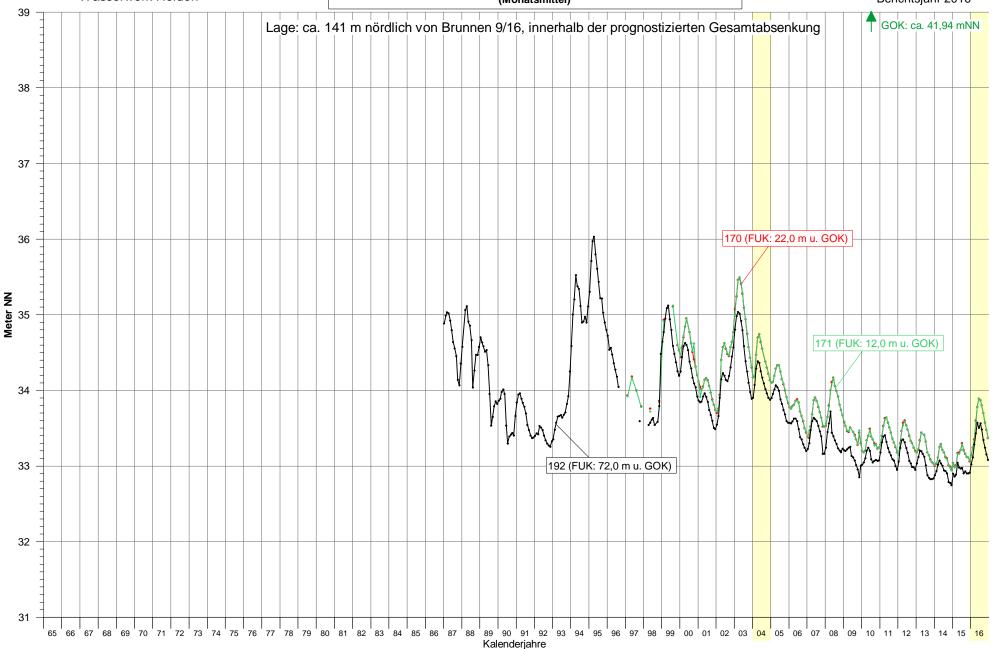
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 168 und 169

(Monatsmittel)





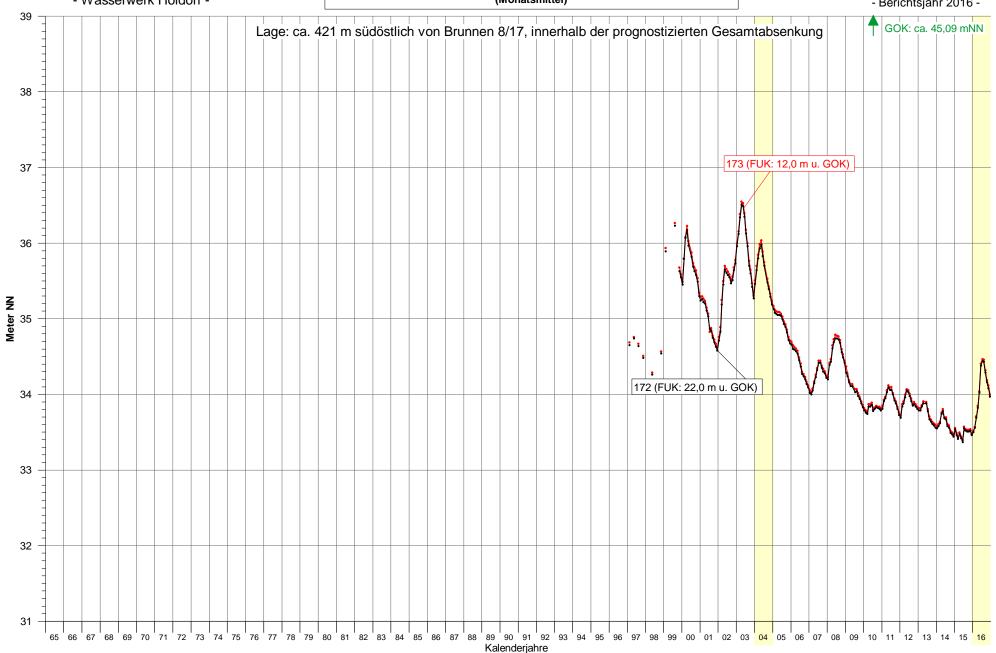
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 170, 171 und 192 (Monatsmittel)





Grundwasserstandsgang an den Messstellen 172 und 173

(Monatsmittel)



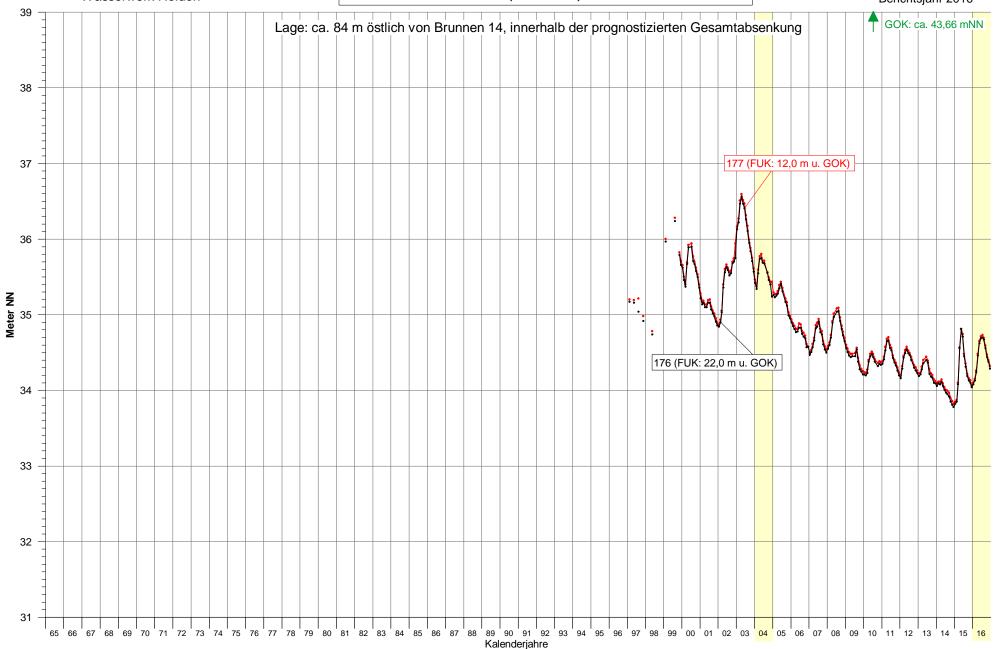




65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 176 und 177

(Monatsmittel)

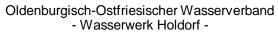




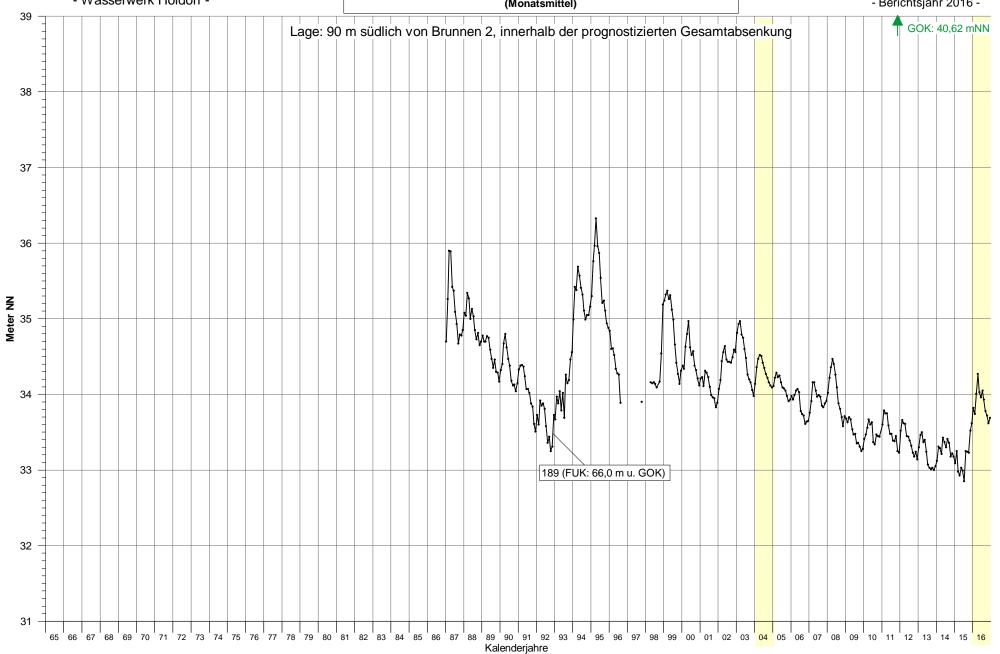


Kalenderjahre

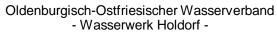




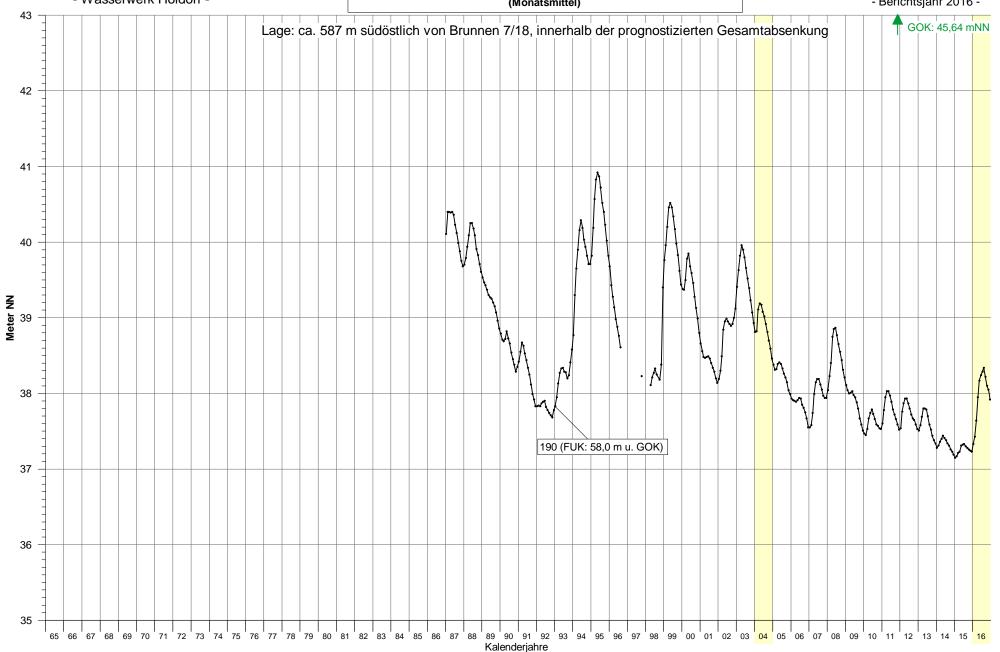
Grundwasserstandsgang an Messstelle 189 (Monatsmittel)



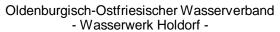




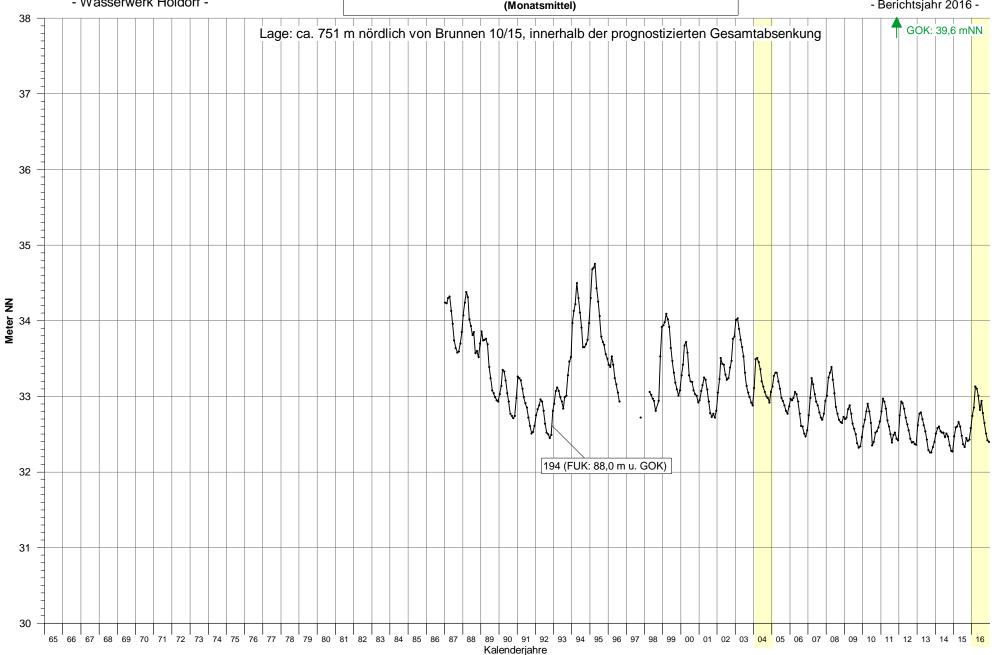
Grundwasserstandsgang an Messstelle 190 (Monatsmittel)



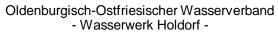




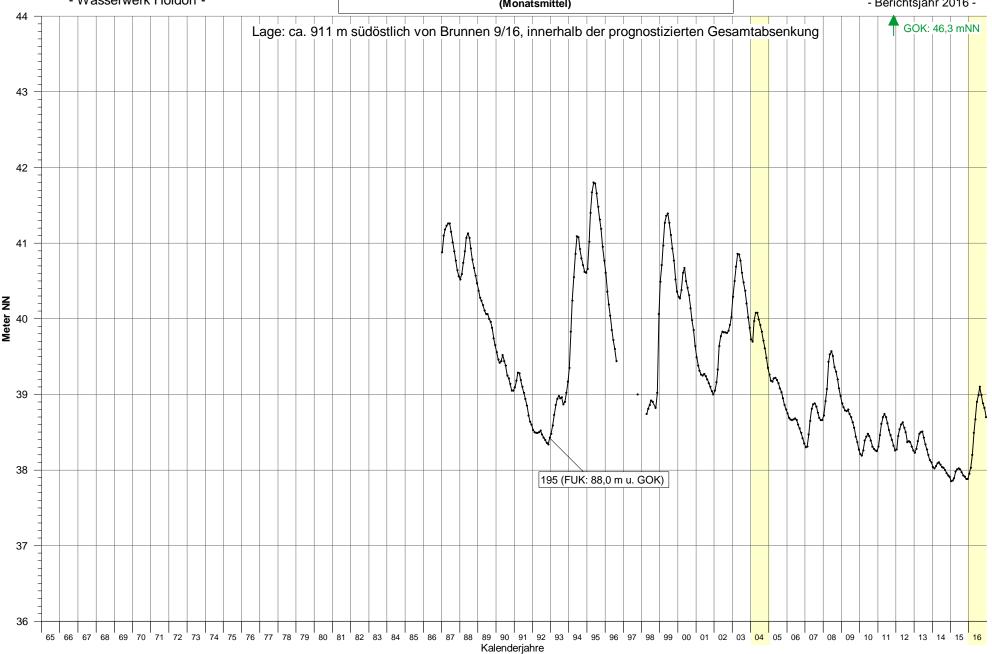
Grundwasserstandsgang an Messstelle 194 (Monatsmittel)







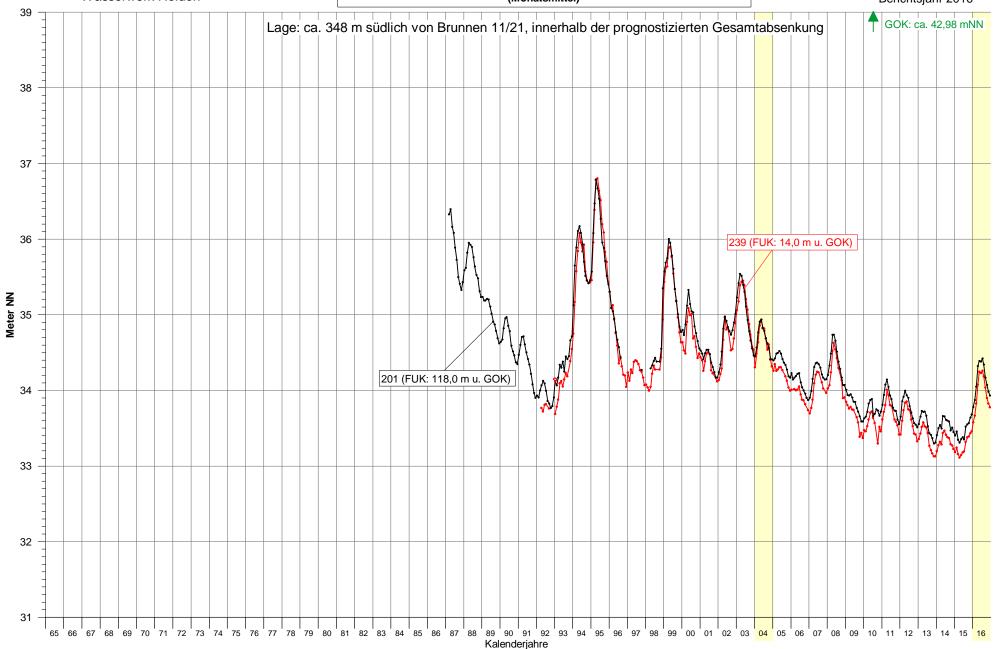
Grundwasserstandsgang an Messstelle 195 (Monatsmittel)





Grundwasserstandsgang an den Messstellen 201 und 239

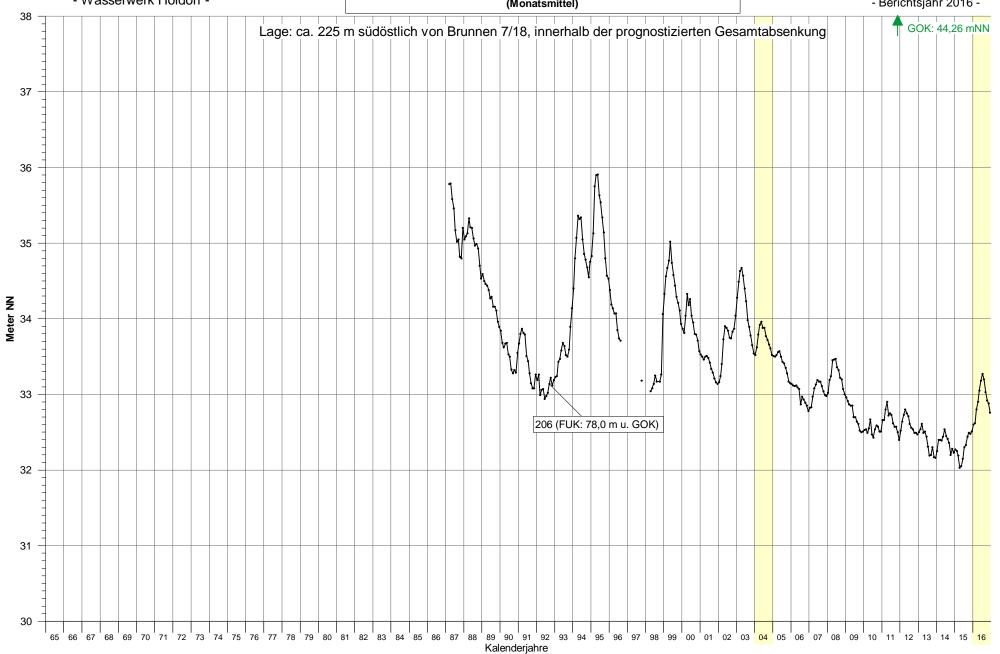
(Monatsmittel)





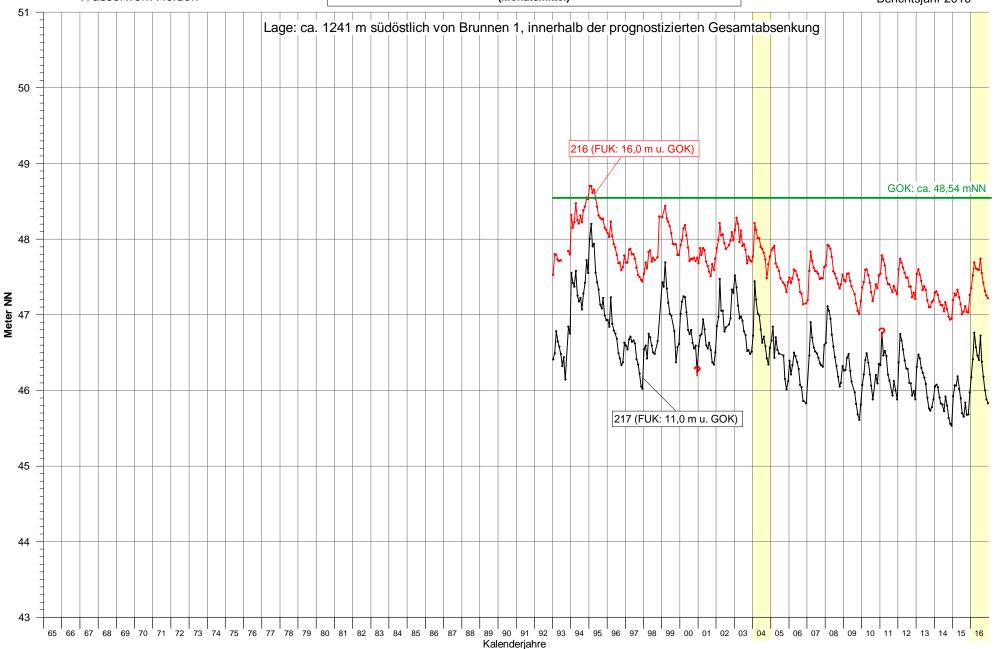


Grundwasserstandsgang an Messstelle 206 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an den Messstellen 216 und 217

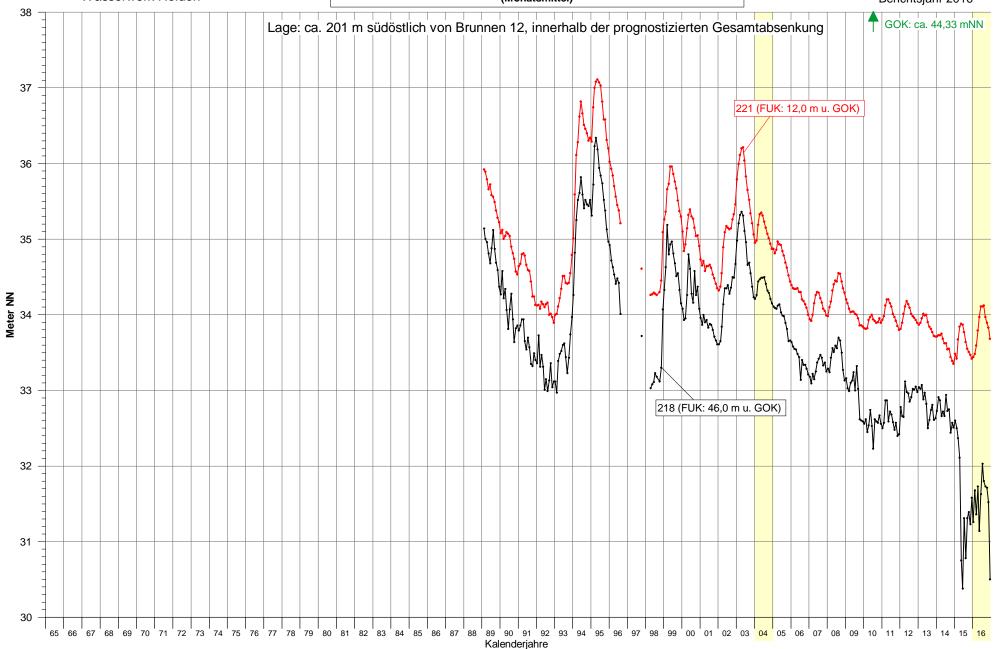
(Monatsmittel)



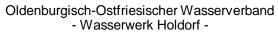


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 218 und 221

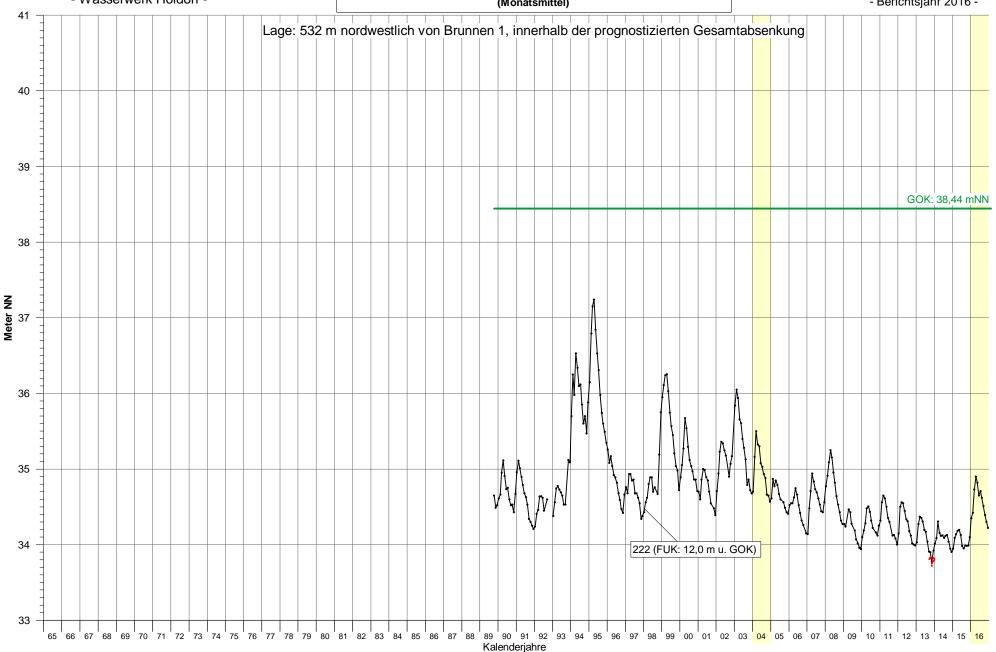
(Monatsmittel)



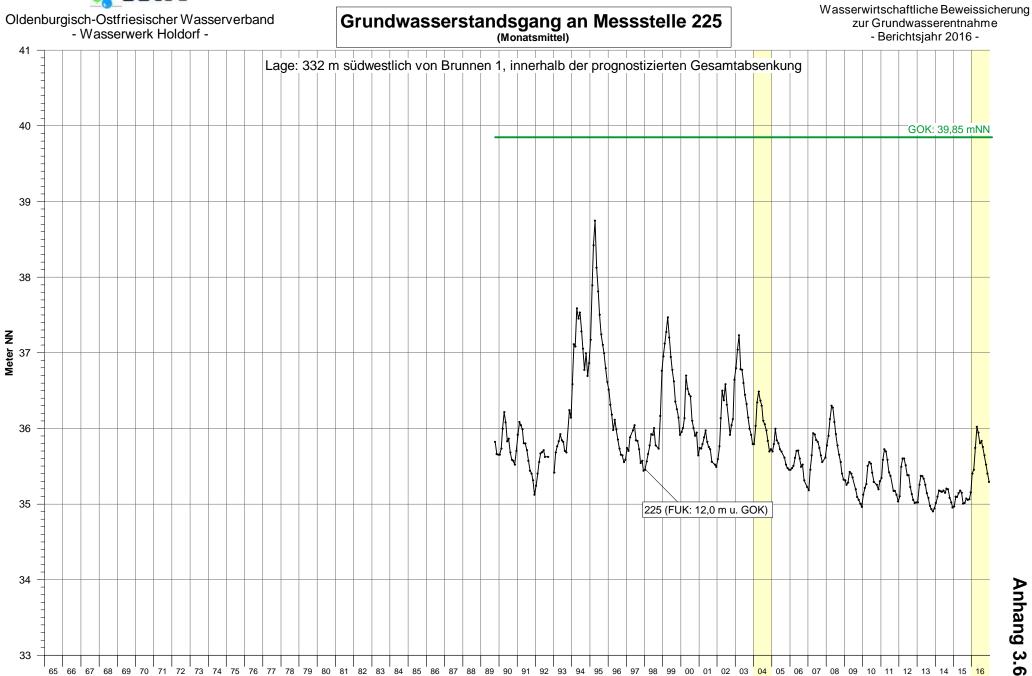




Grundwasserstandsgang an Messstelle 222 (Monatsmittel)



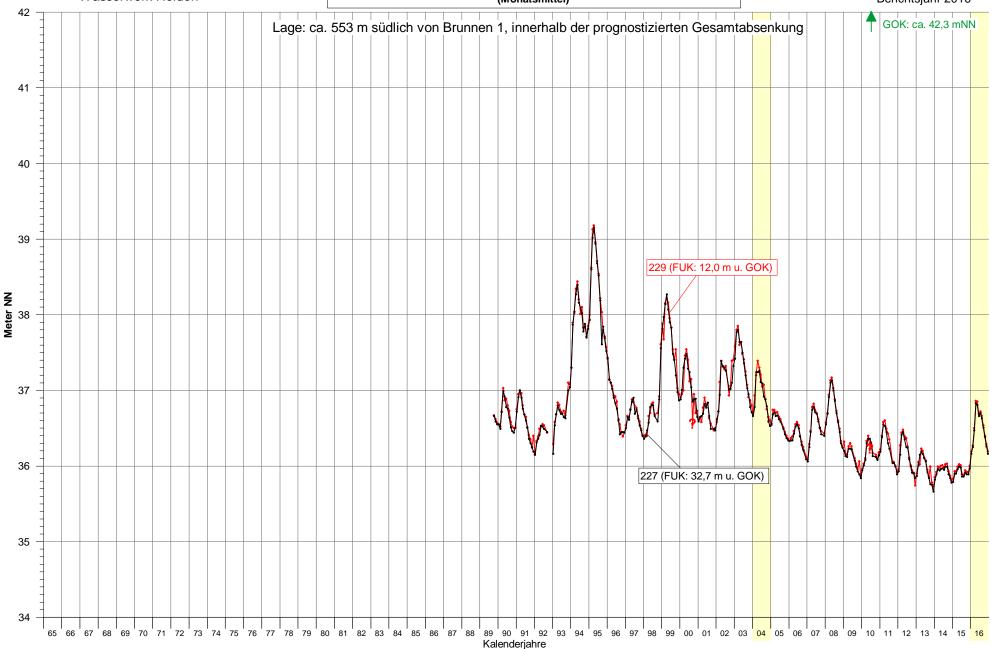




Kalenderjahre

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 227 und 229

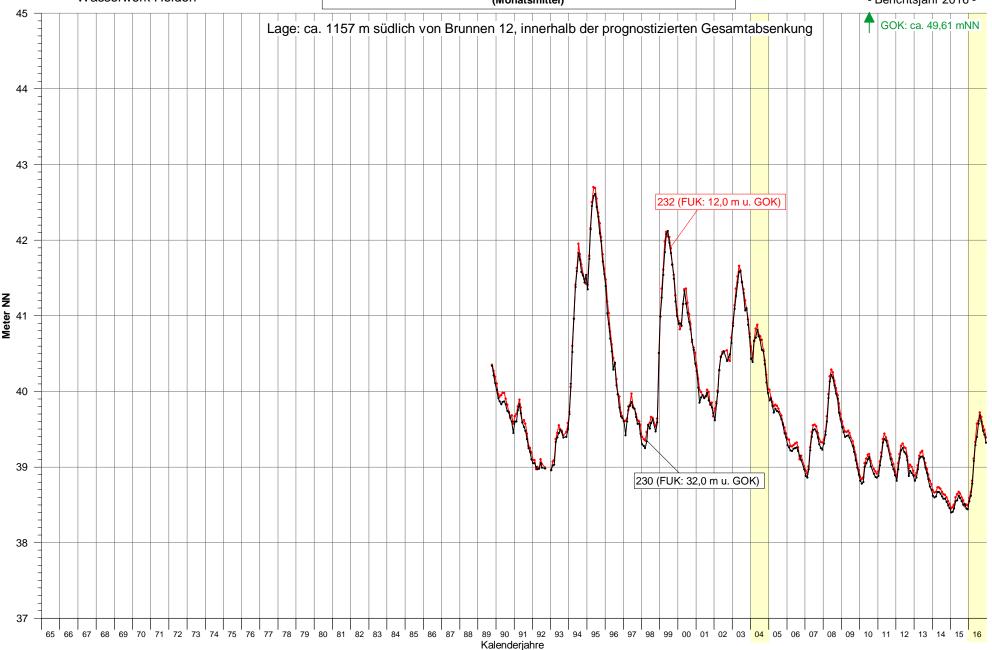
(Monatsmittel)





Grundwasserstandsgang an den Messstellen 230 und 232

(Monatsmittel)







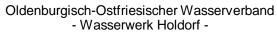
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre



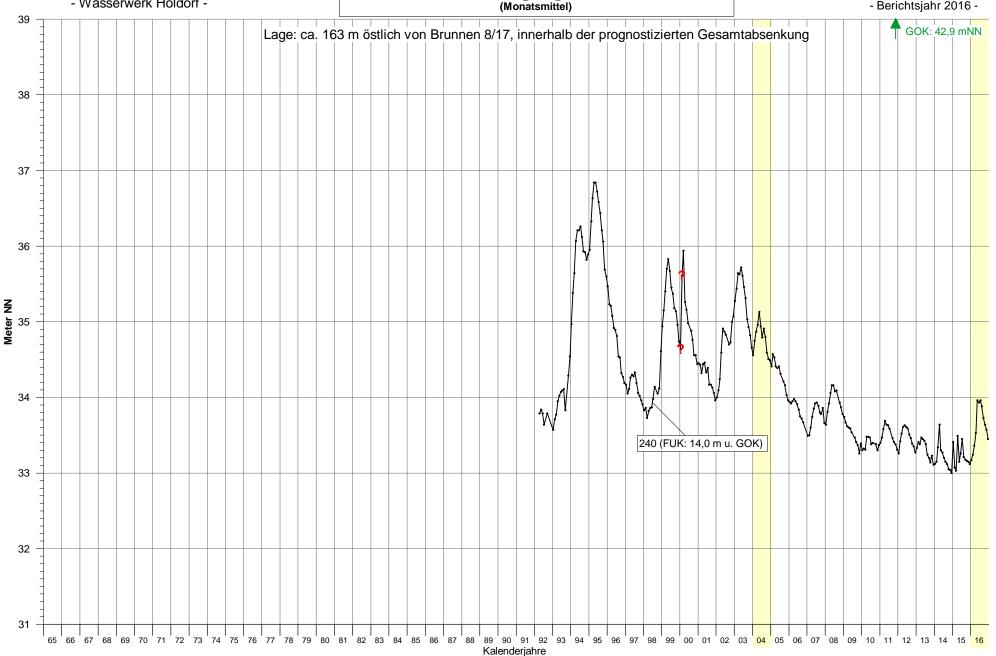
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 236, 237 und 238 (Monatsmittel)



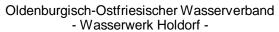




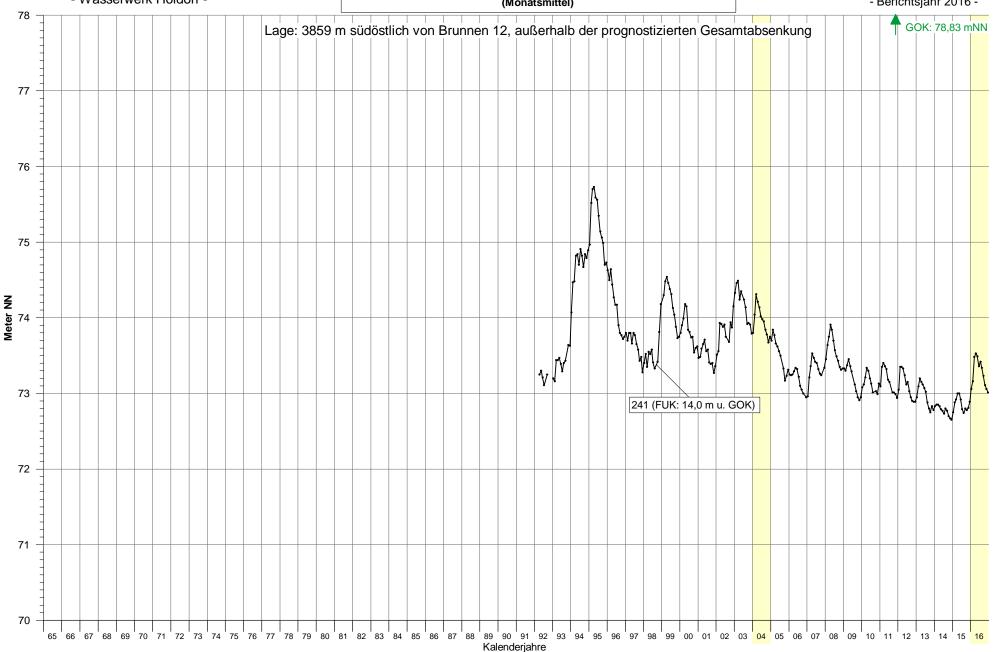
Grundwasserstandsgang an Messstelle 240 (Monatsmittel)



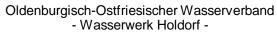




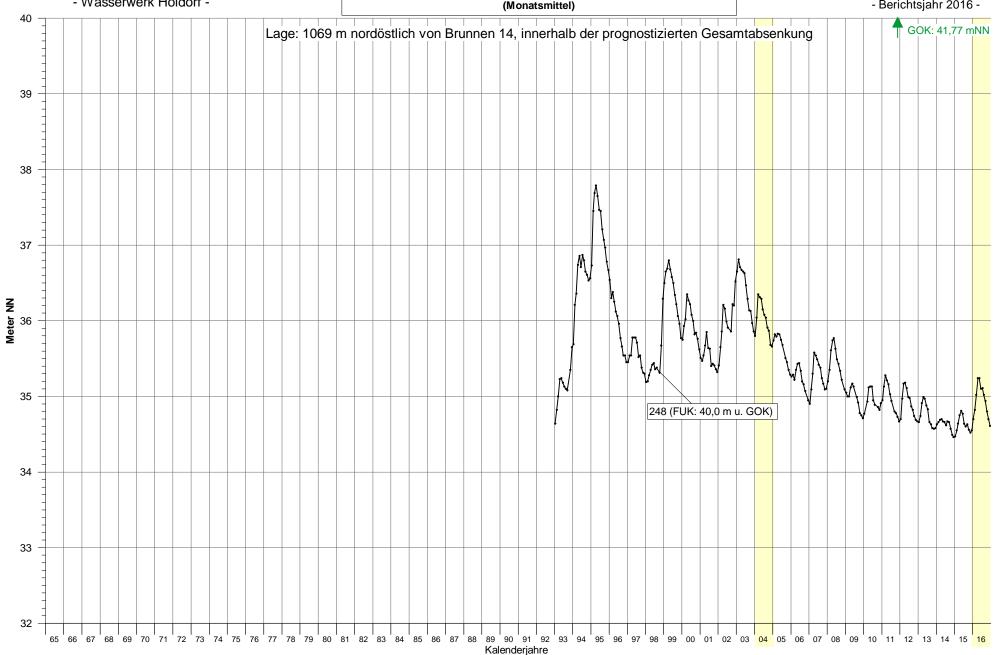
Grundwasserstandsgang an Messstelle 241 (Monatsmittel)







Grundwasserstandsgang an Messstelle 248 (Monatsmittel)

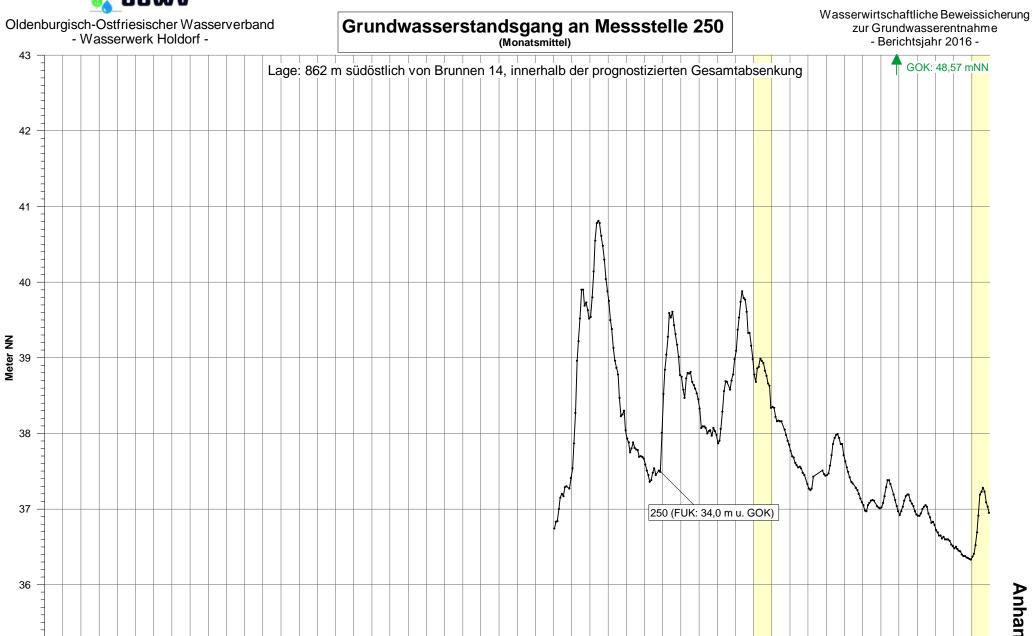






65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre



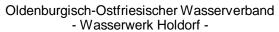




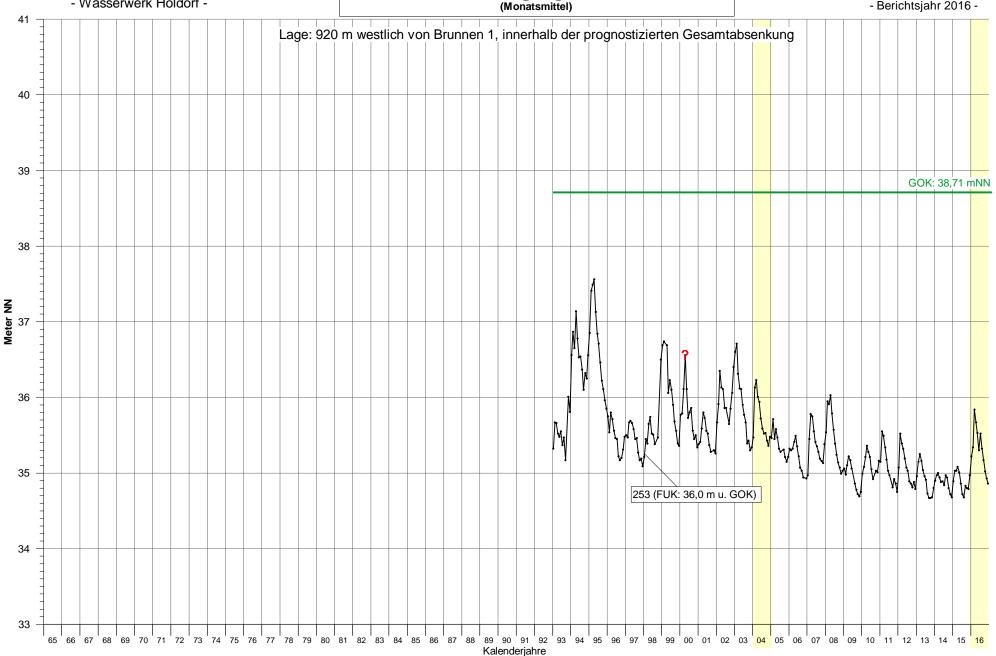


Kalenderjahre



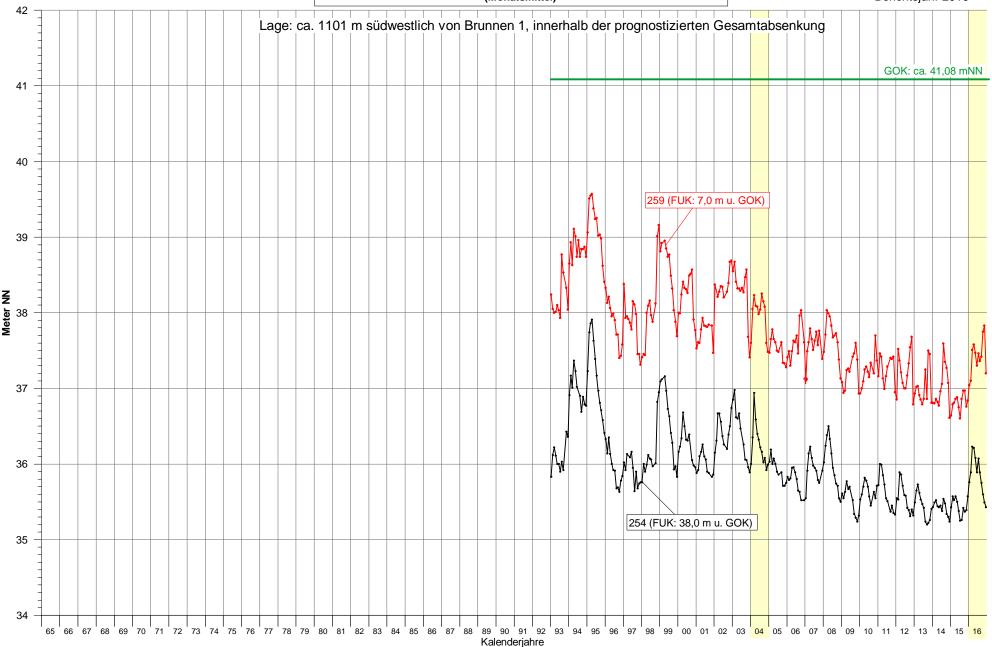


Grundwasserstandsgang an Messstelle 253 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an den Messstellen 254 und 259

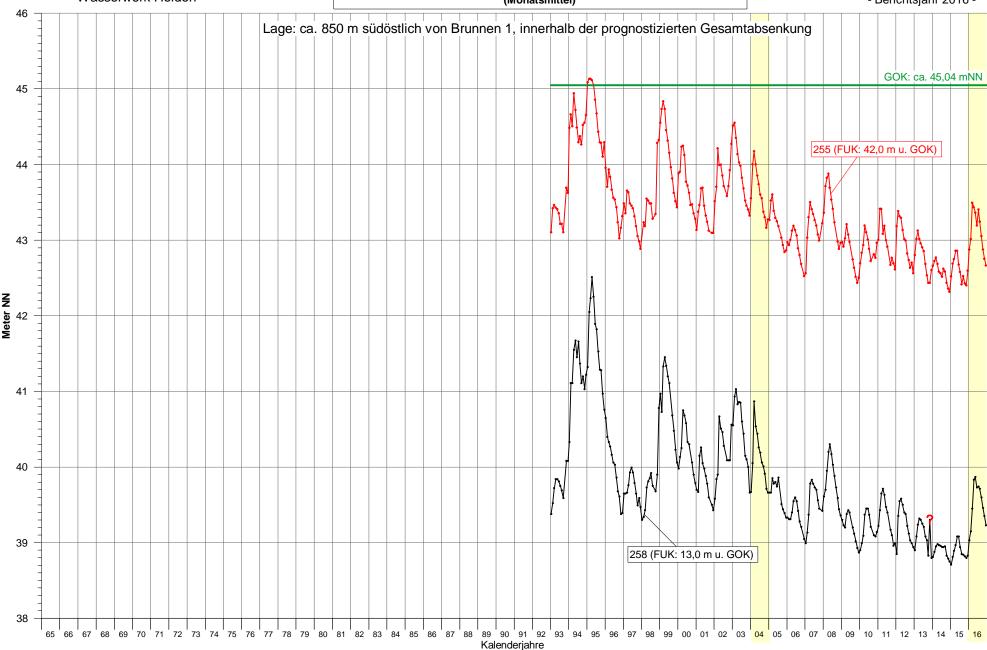
(Monatsmittel)



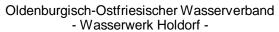


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 255 und 258

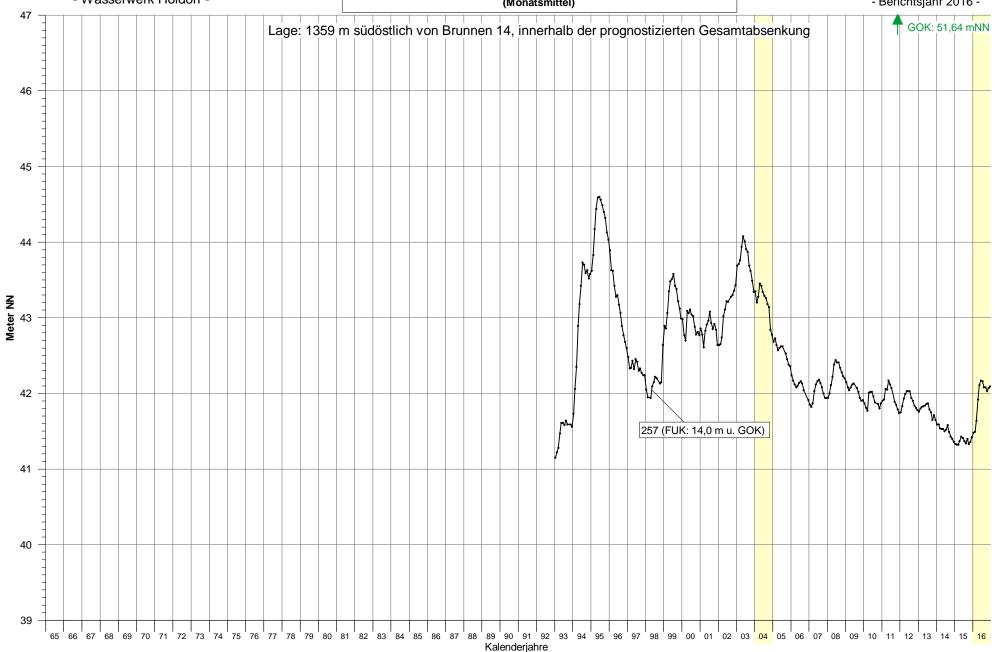
(Monatsmittel)







Grundwasserstandsgang an Messstelle 257 (Monatsmittel)

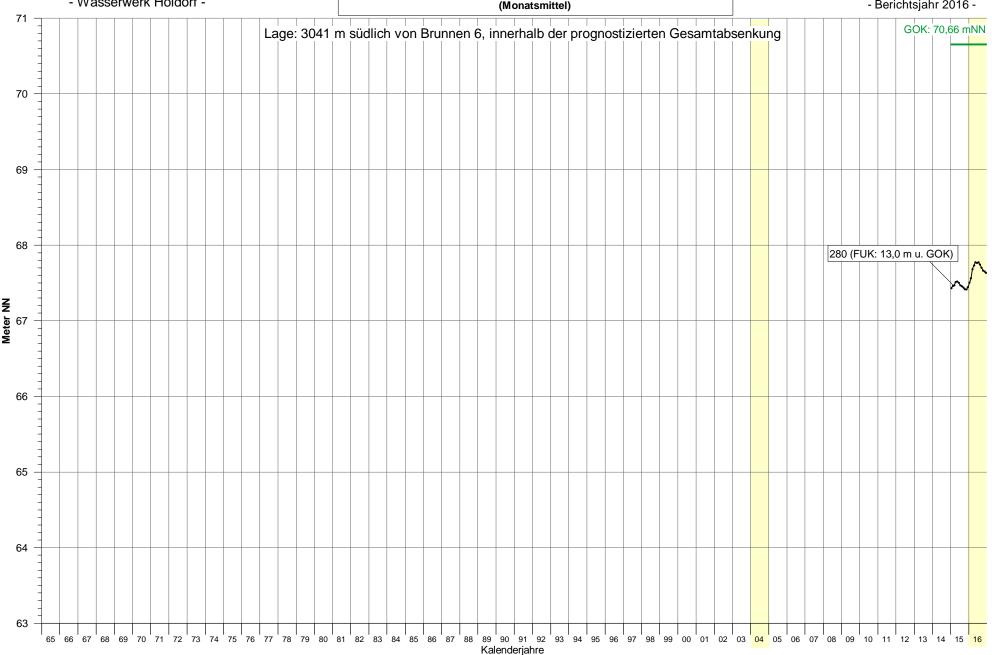






Kalenderjahre

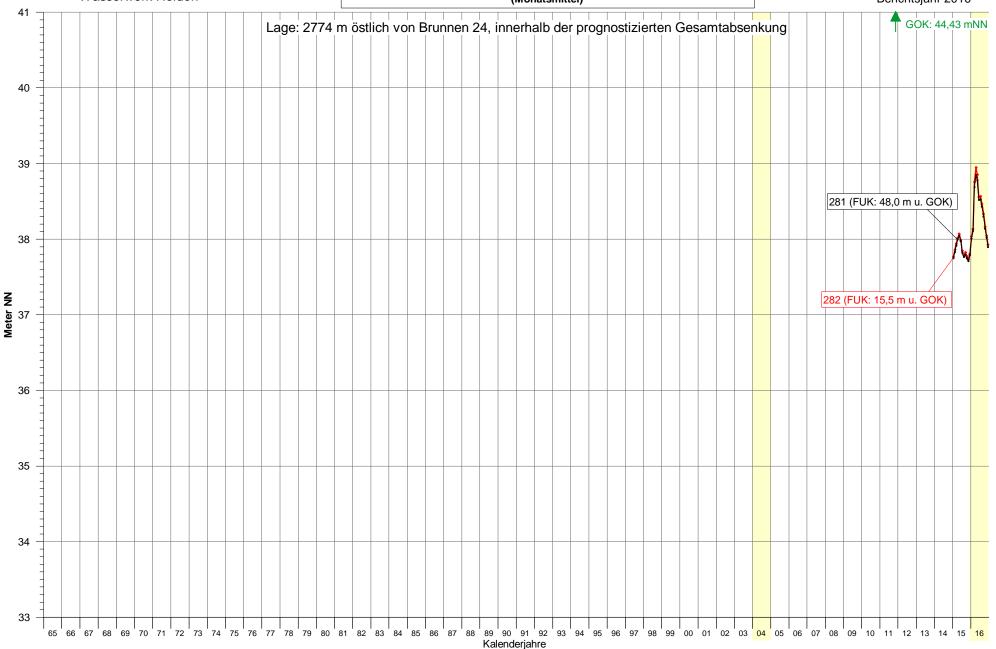
Grundwasserstandsgang an Messstelle 280 (Monatsmittel)





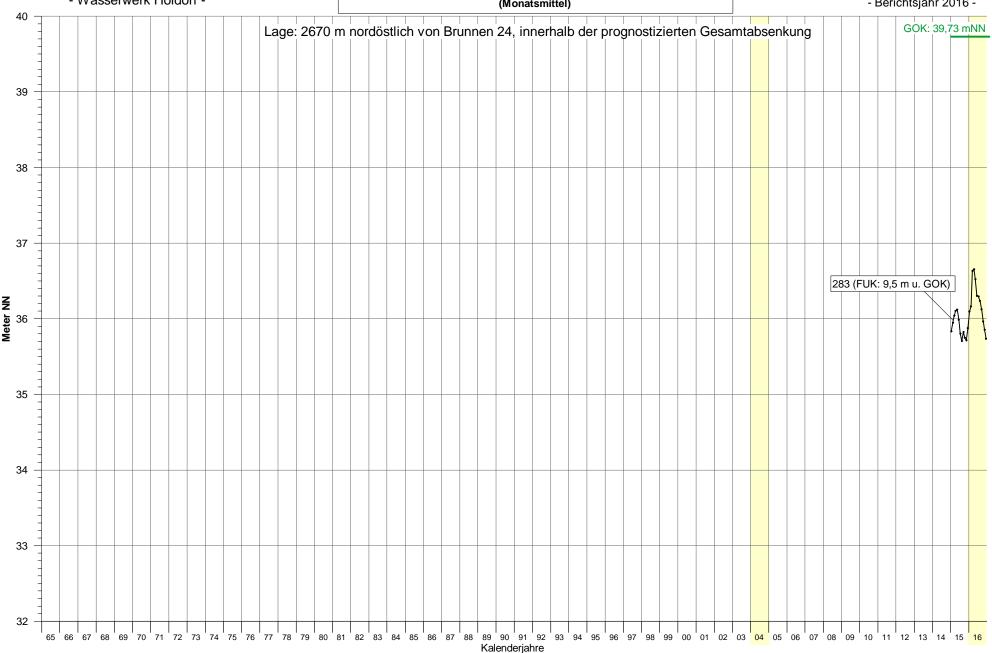
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 281 und 282

(Monatsmittel)

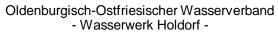




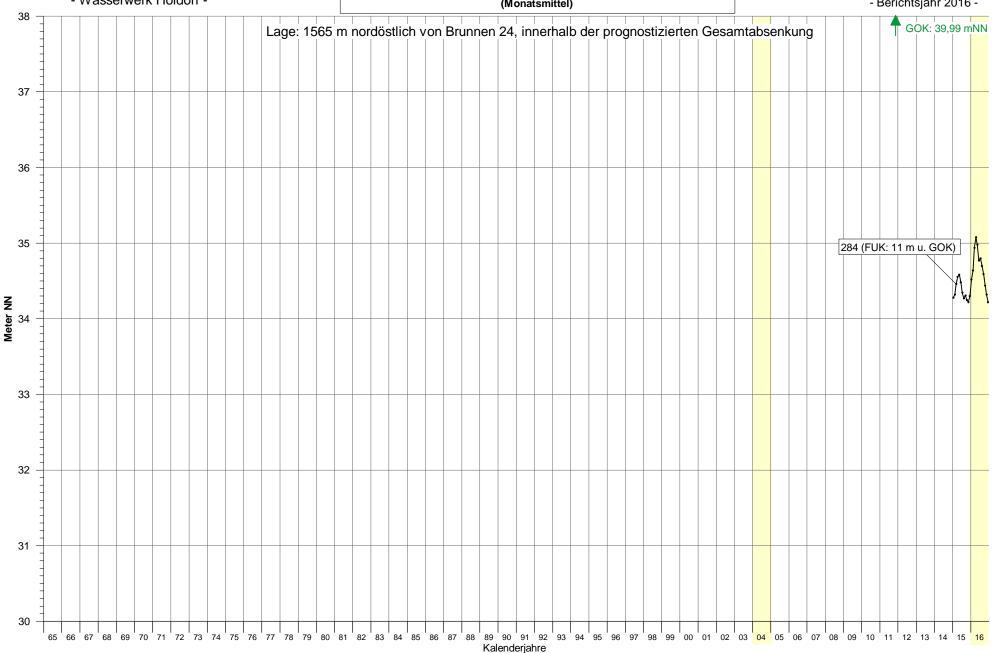
Grundwasserstandsgang an Messstelle 283 (Monatsmittel)



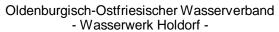




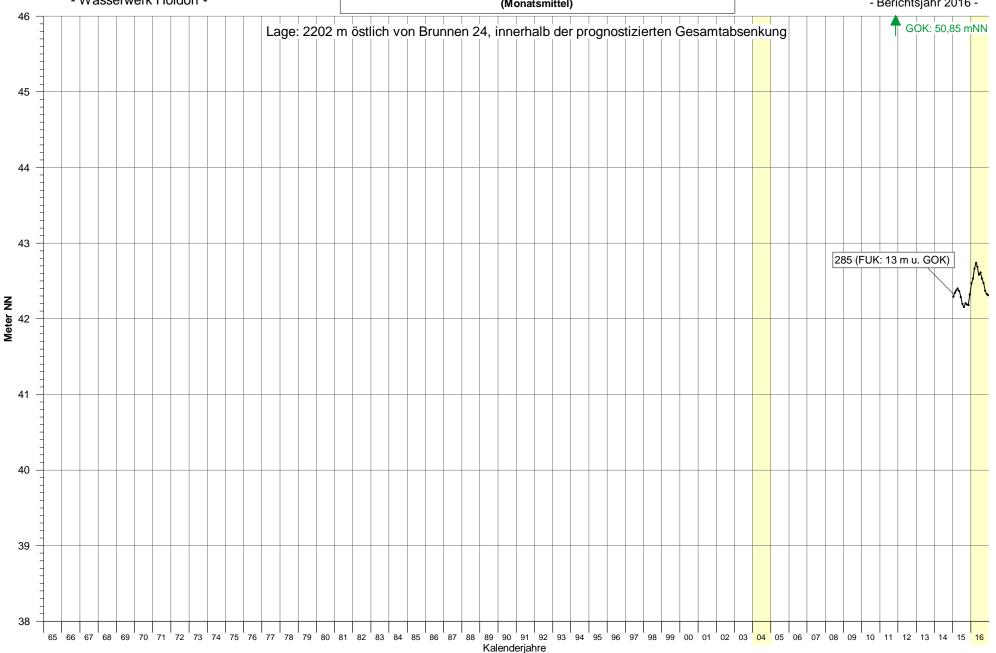
Grundwasserstandsgang an Messstelle 284 (Monatsmittel)



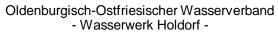




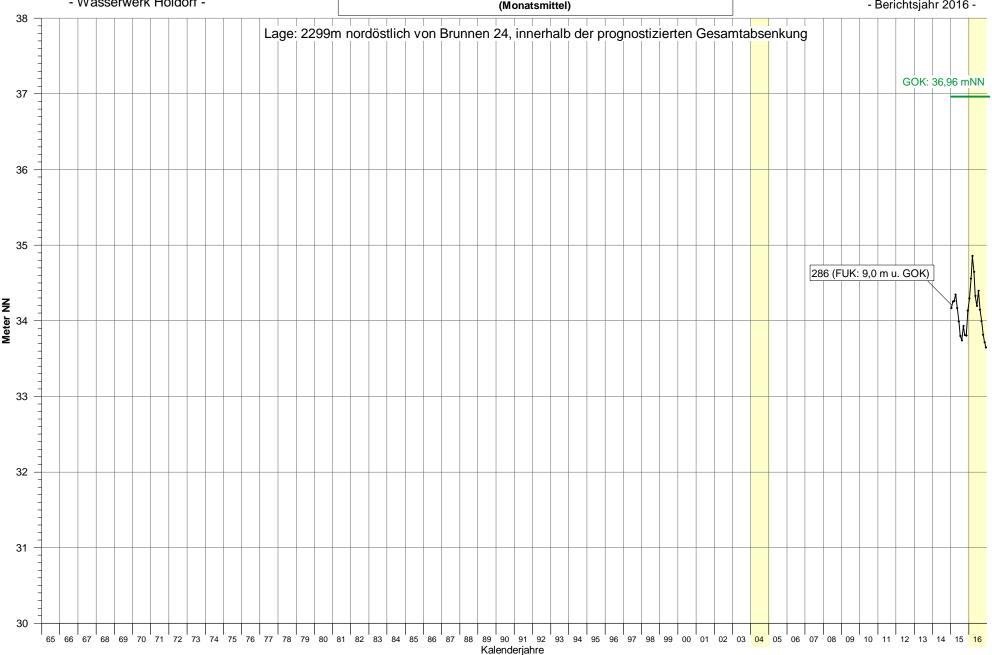
Grundwasserstandsgang an Messstelle 285 (Monatsmittel)



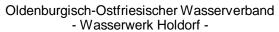




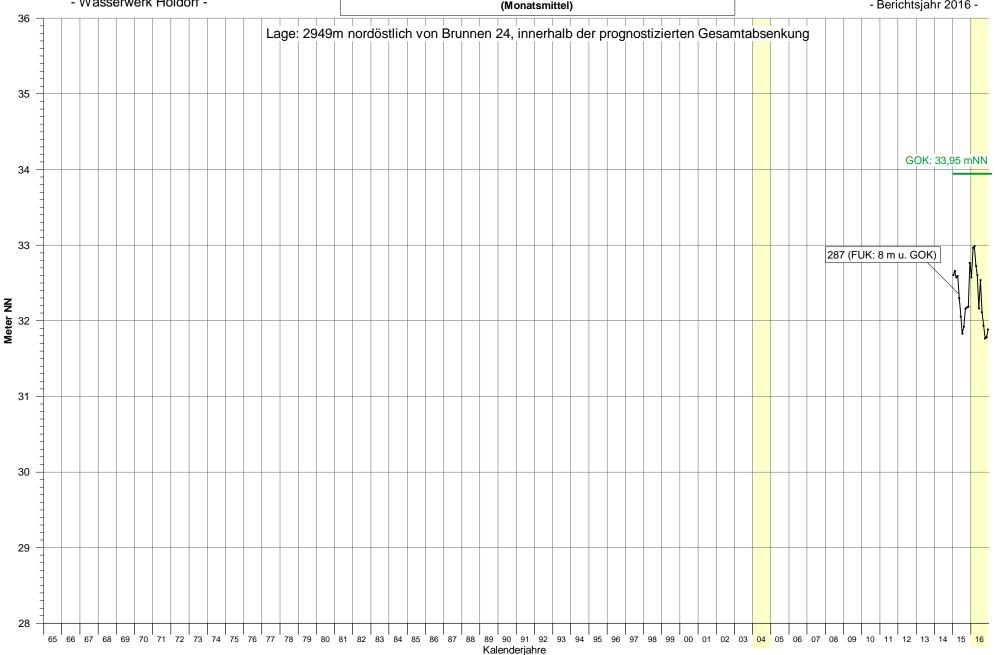
Grundwasserstandsgang an Messstelle 286 (Monatsmittel)

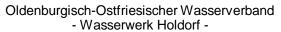




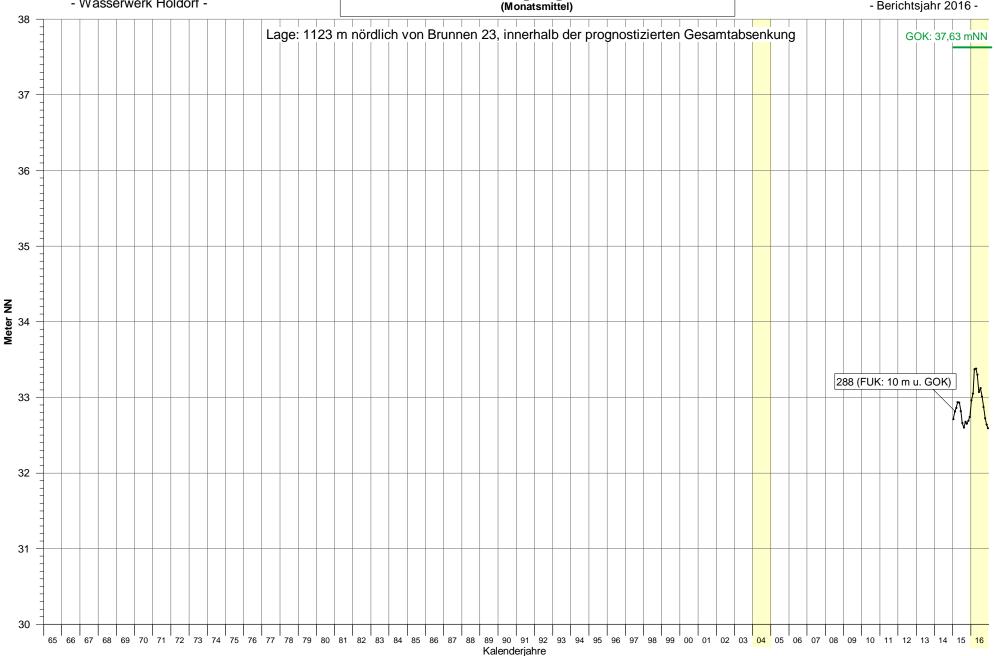


Grundwasserstandsgang an Messstelle 287 (Monatsmittel)

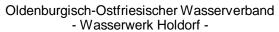




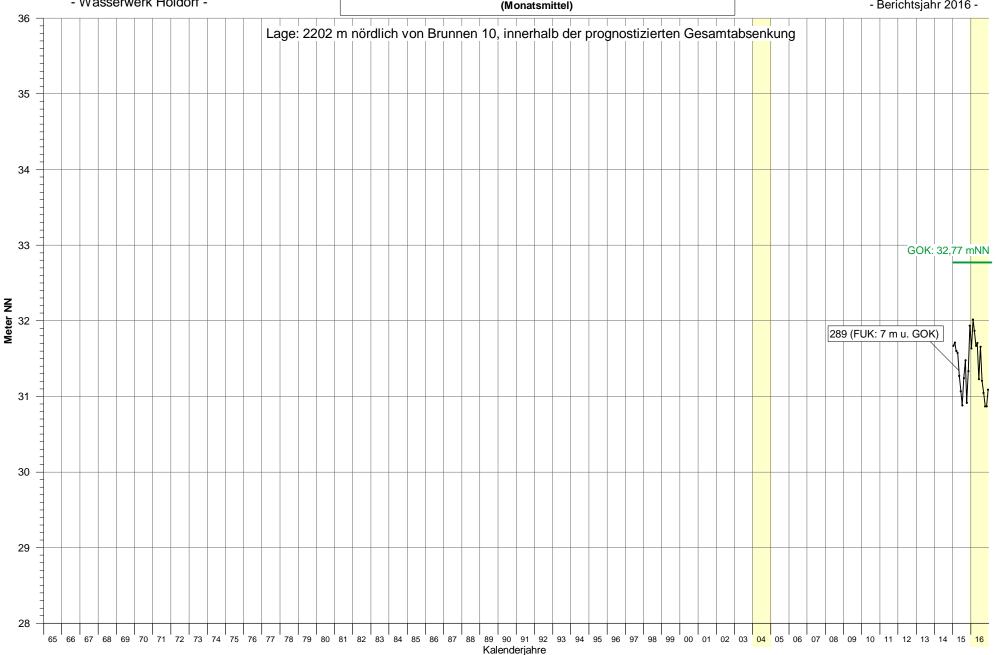
Grundwasserstandsgang an Messstelle 288 (Monatsmittel)



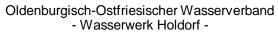




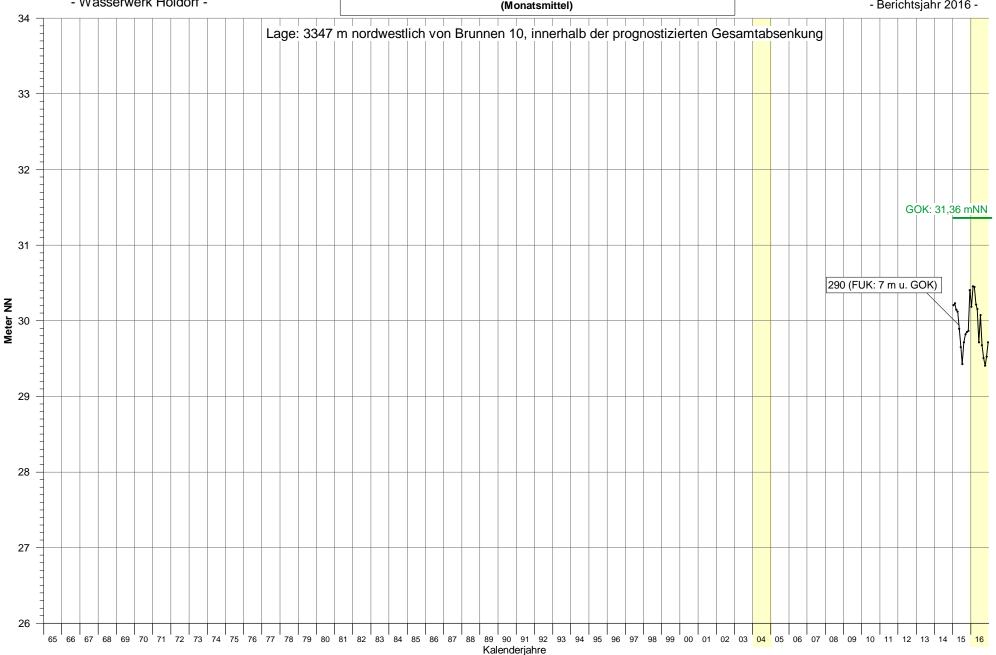
Grundwasserstandsgang an Messstelle 289 (Monatsmittel)



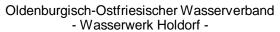




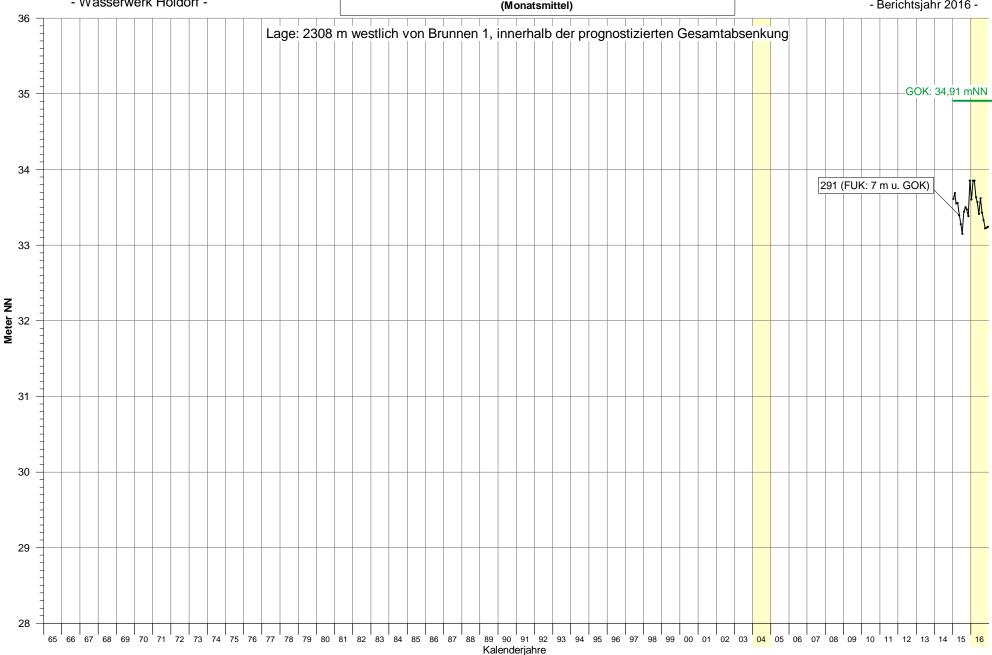
Grundwasserstandsgang an Messstelle 290 (Monatsmittel)







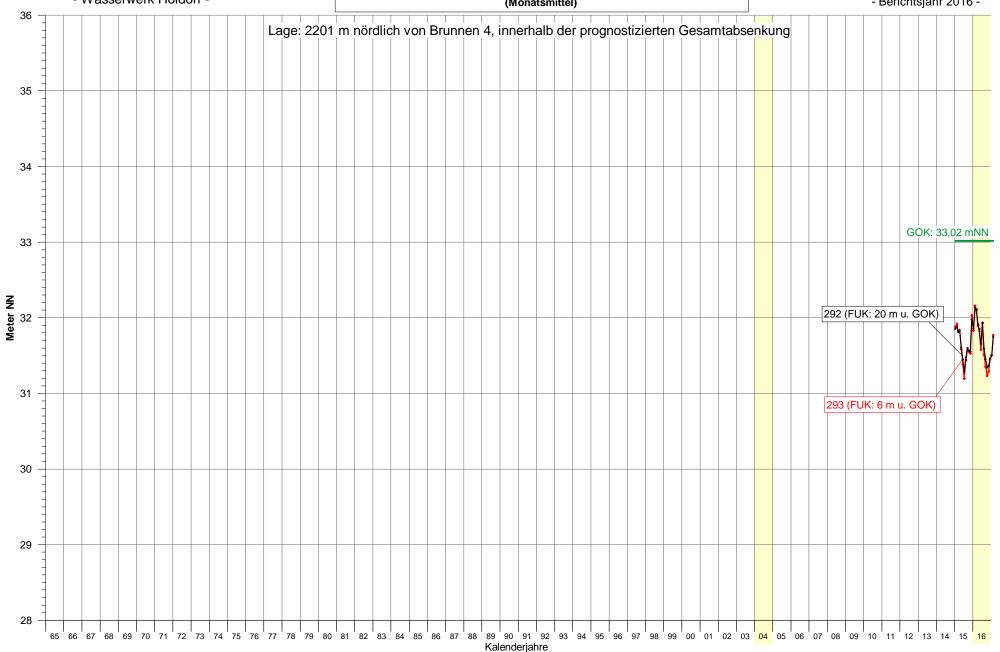
Grundwasserstandsgang an Messstelle 291 (Monatsmittel)





Grundwasserstandsgang an den Messstellen 292 und 293

(Monatsmittel)

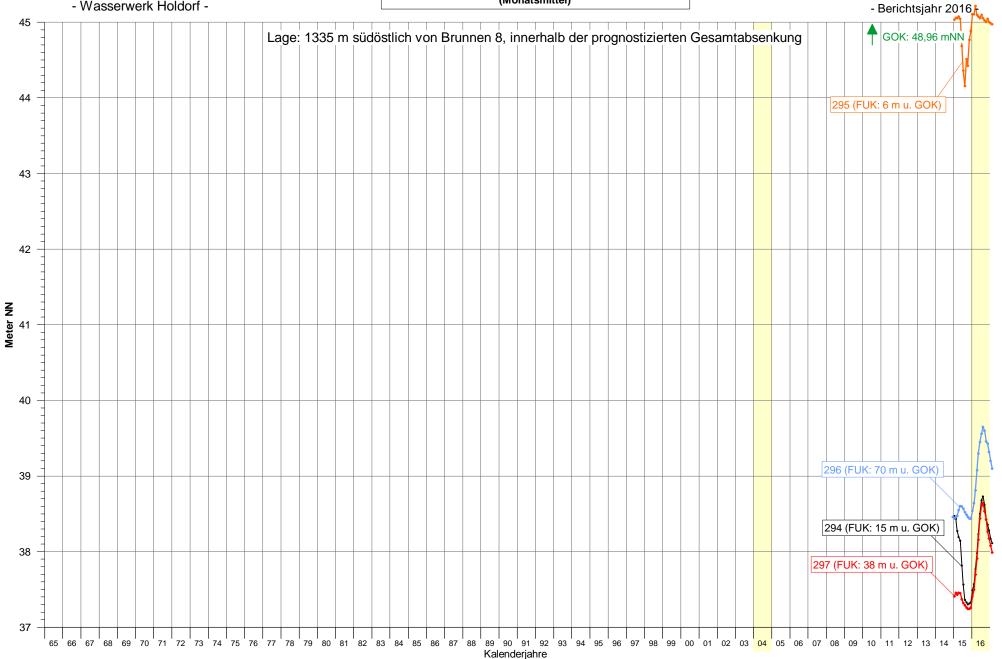




Grundwasserstandsgang an den Messstellen 294, 295, 296 und 297

(Monatsmittel)

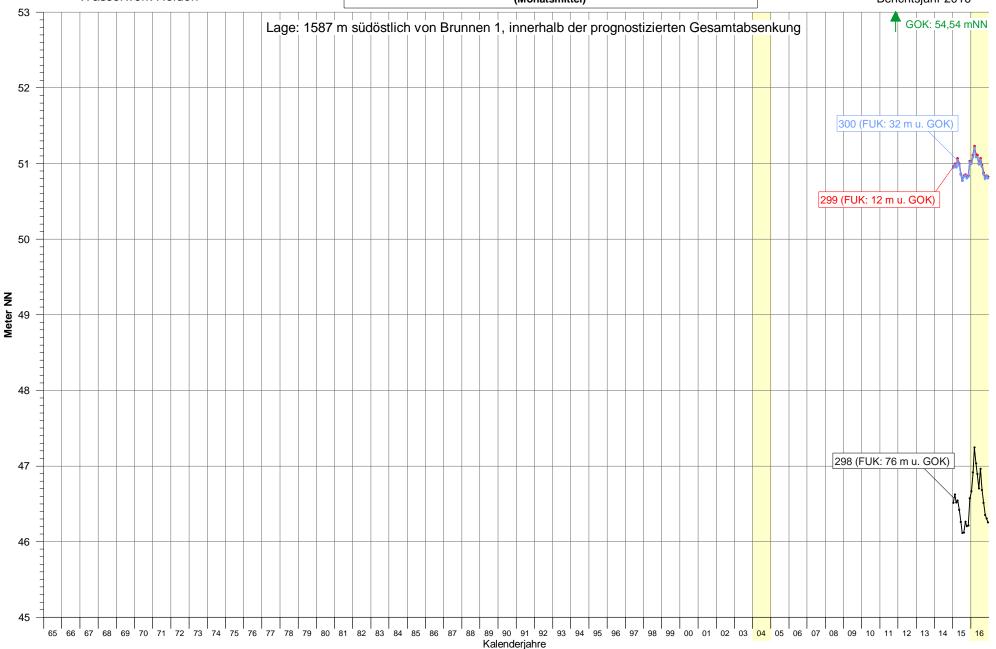
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung zur Grundwasserentnahme





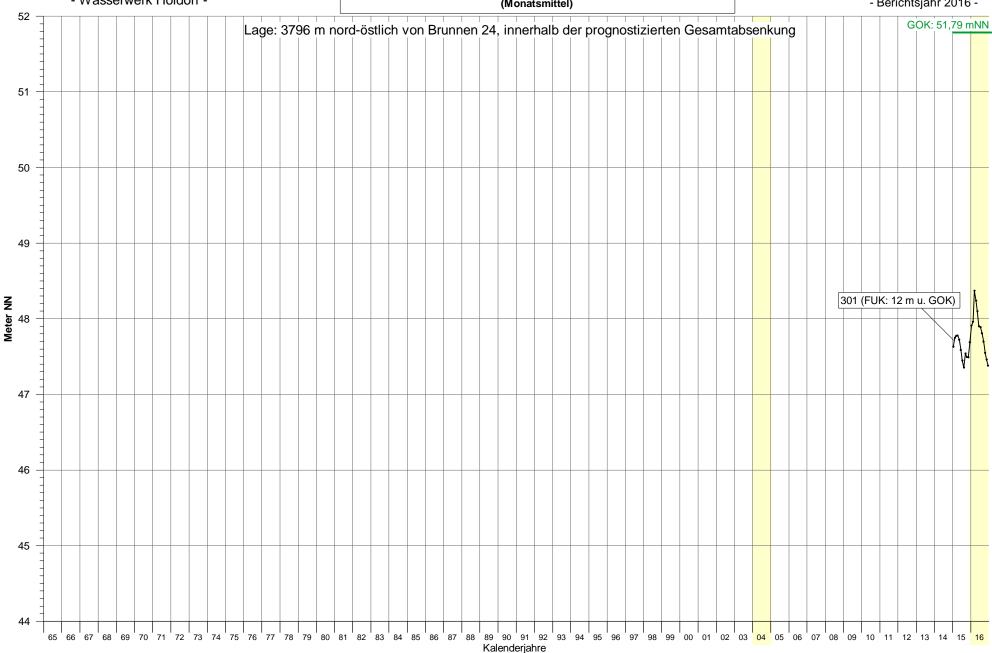
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 298, 299 und 300

(Monatsmittel)





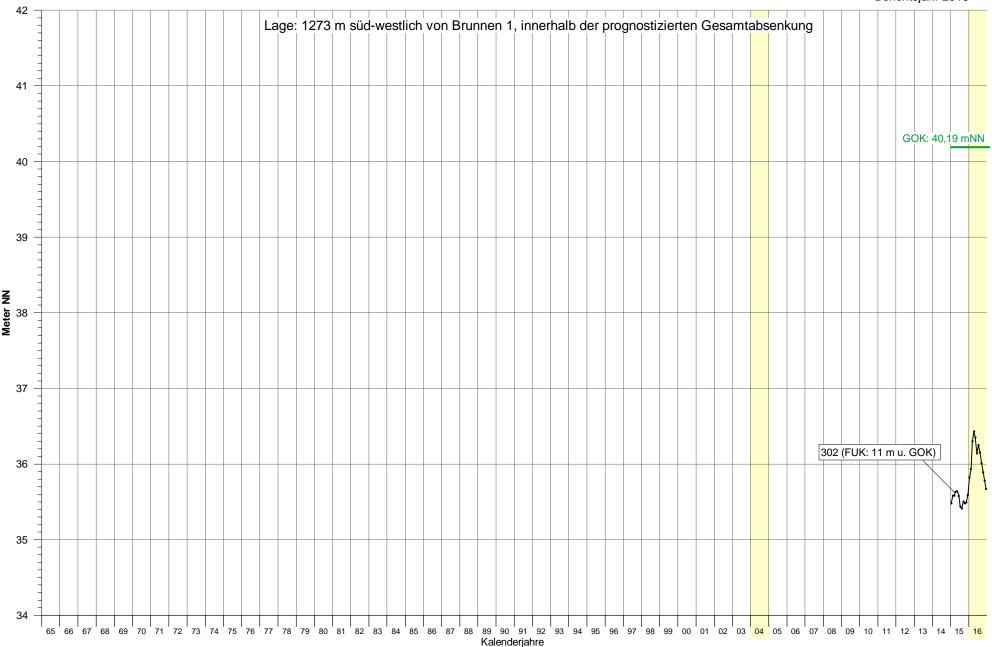
Grundwasserstandsgang an Messstelle 301 (Monatsmittel)





Grundwasserstandsgang an Messstelle 302

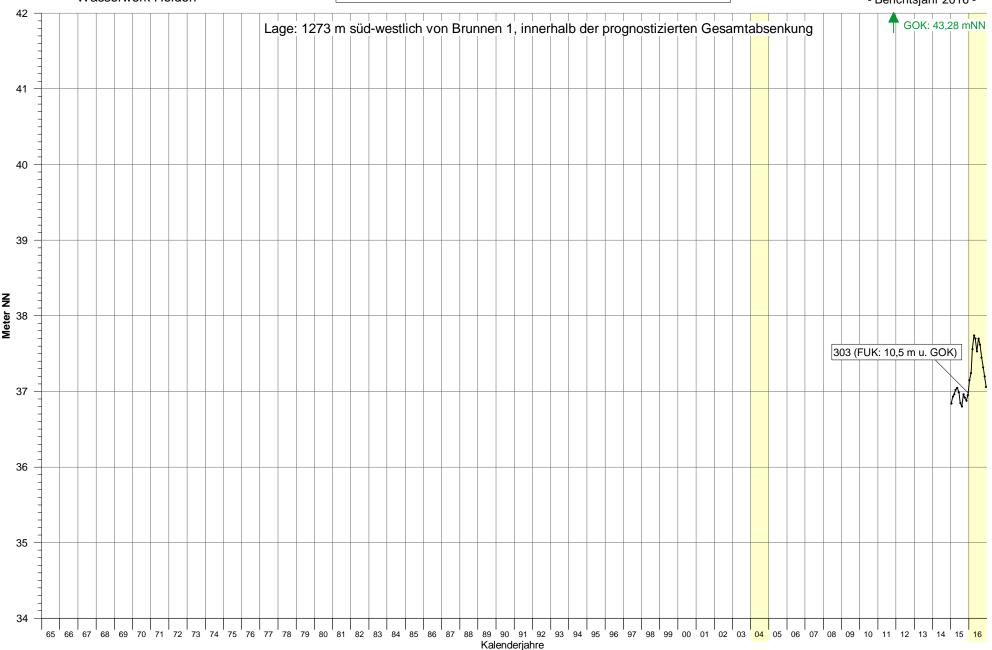
(Monatsmittel)





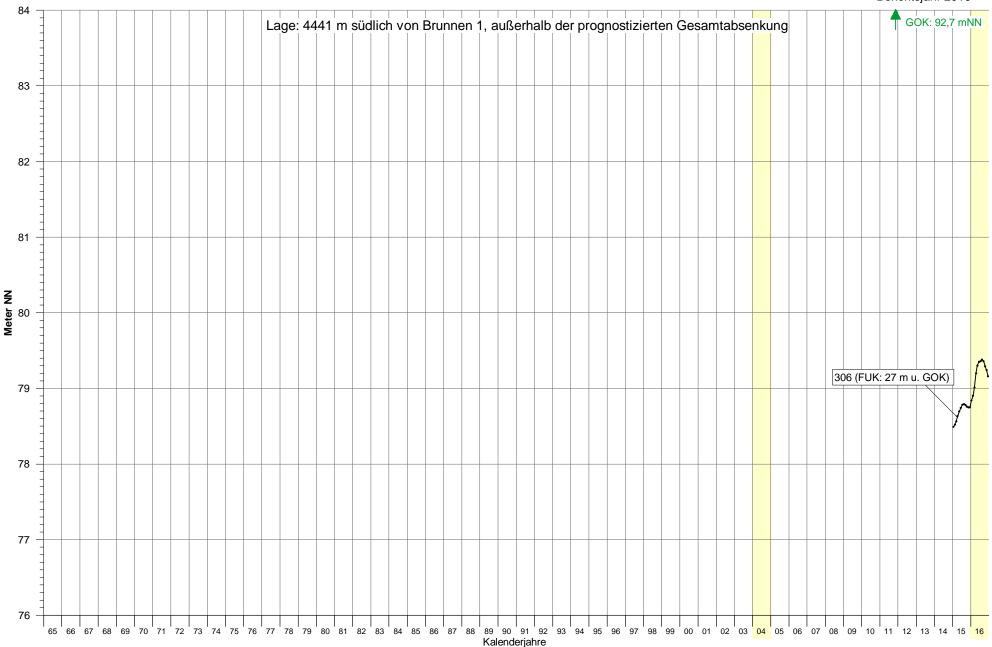
Grundwasserstandsgang an Messstelle 303

(Monatsmittel)



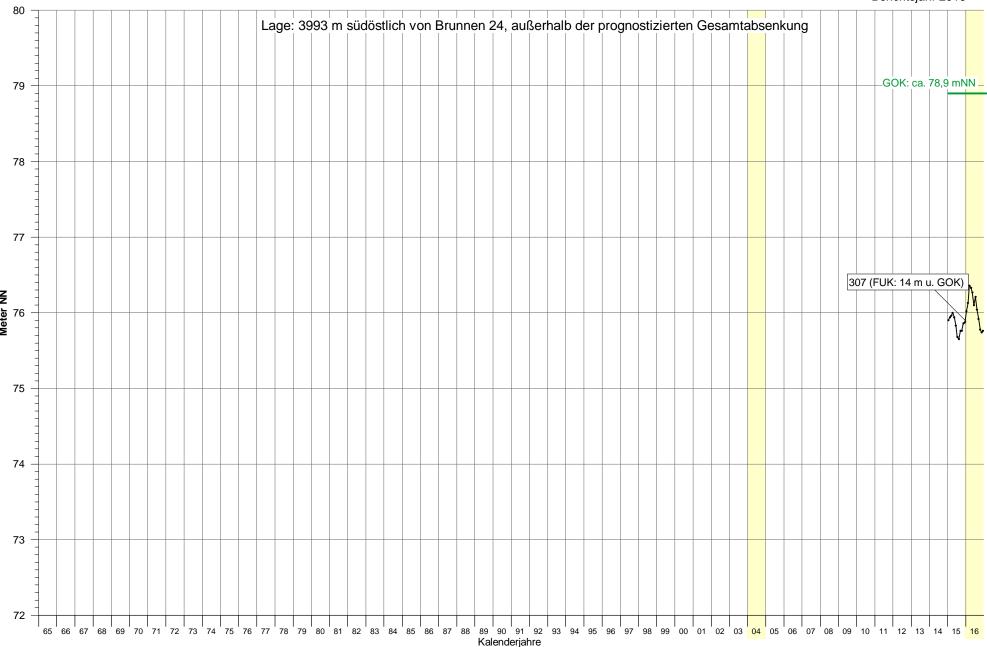
Grundwasserstandsgang an Messstelle 306

(Monatsmittel)



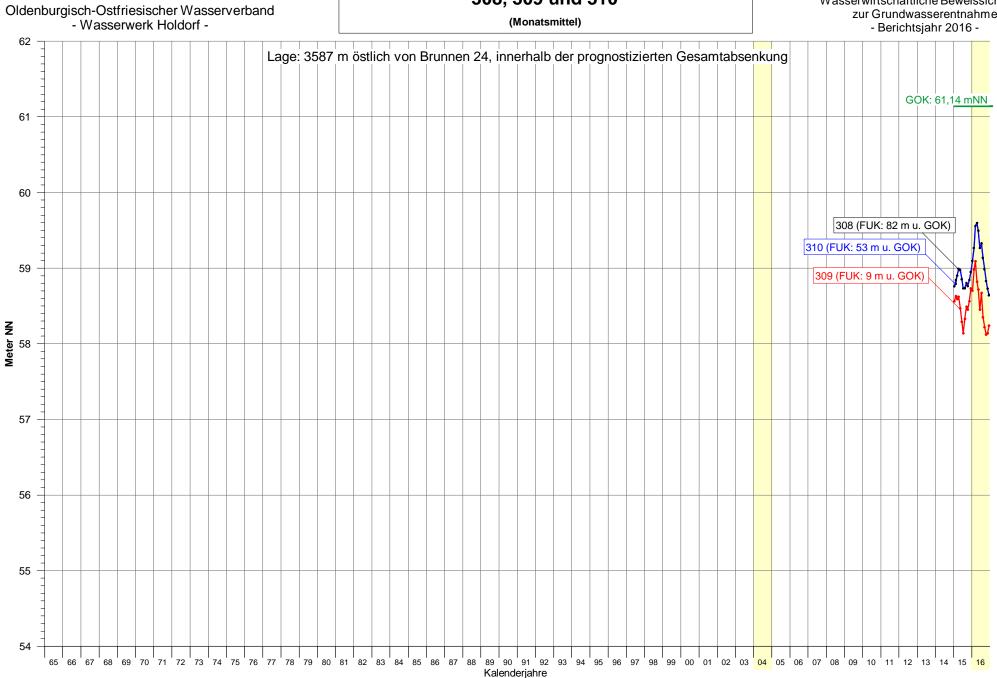
Grundwasserstandsgang an Messstelle 307

(Monatsmittel)

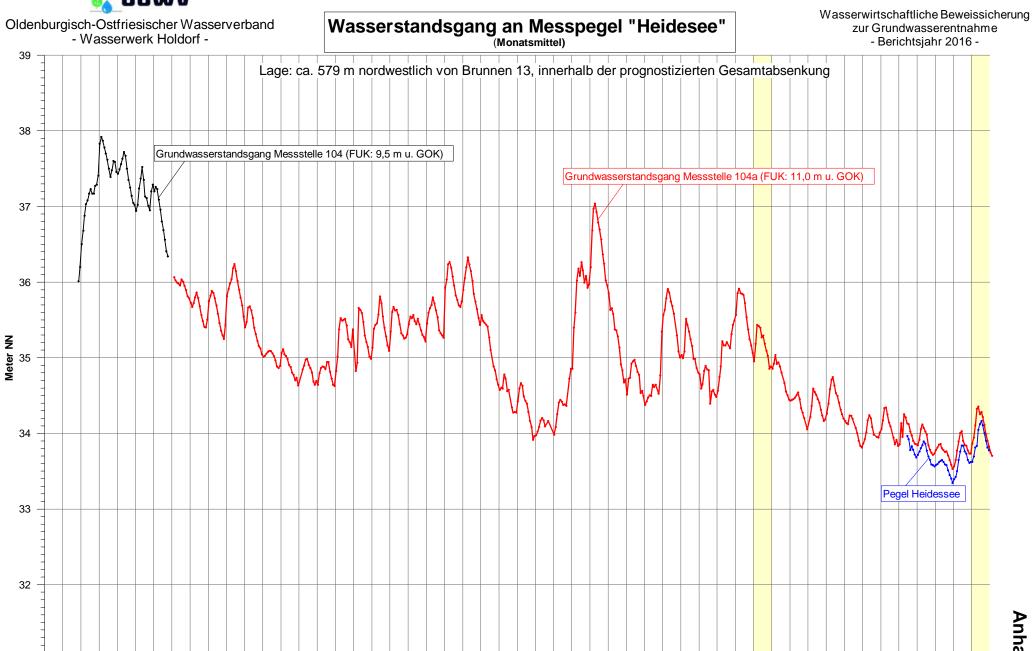


Grundwasserstandsgang an den Messstellen 308, 309 und 310

(Monatsmittel)



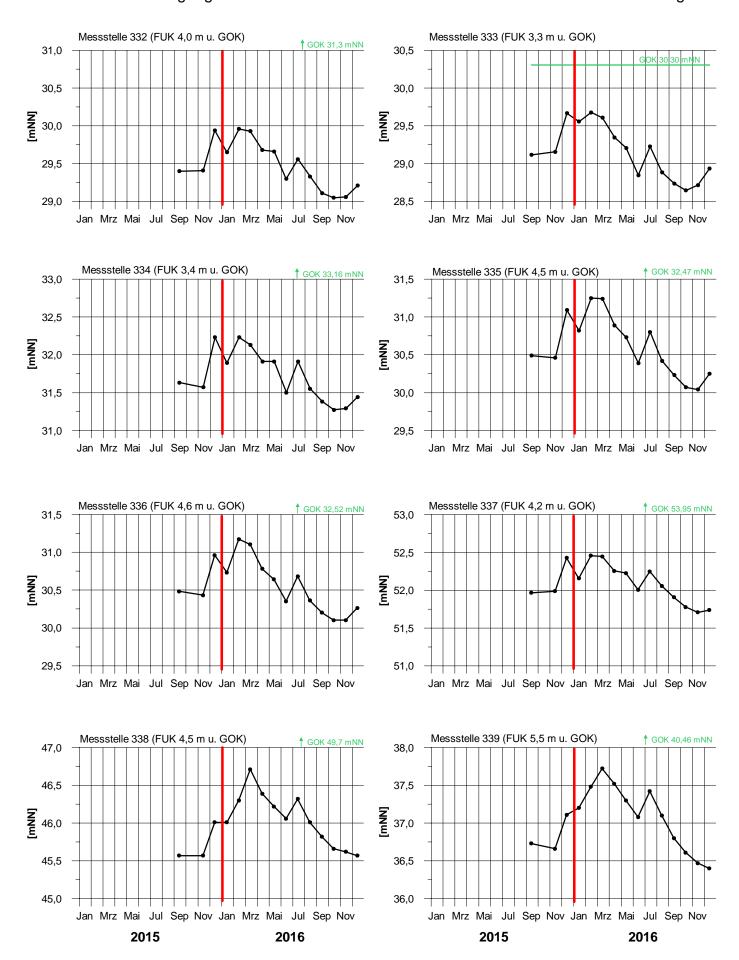




65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 <mark>04</mark> 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 <mark>16</mark> Kalenderjahre

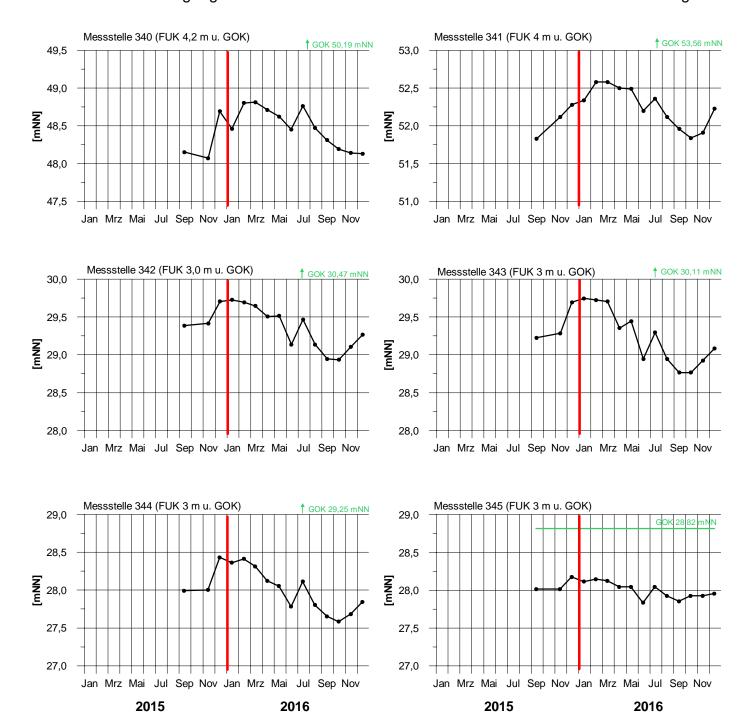


Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung





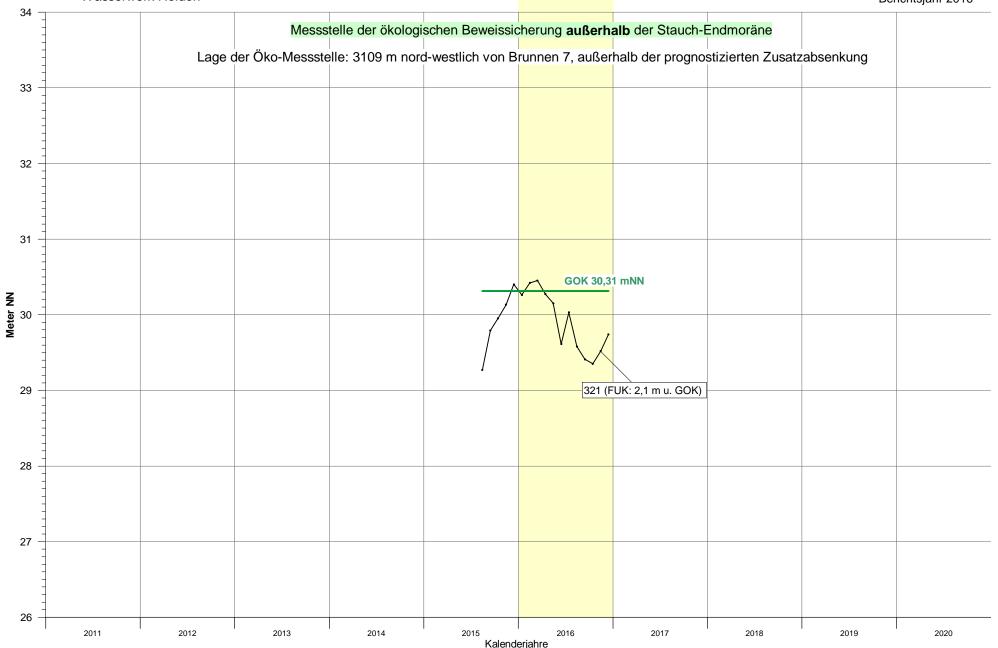
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung



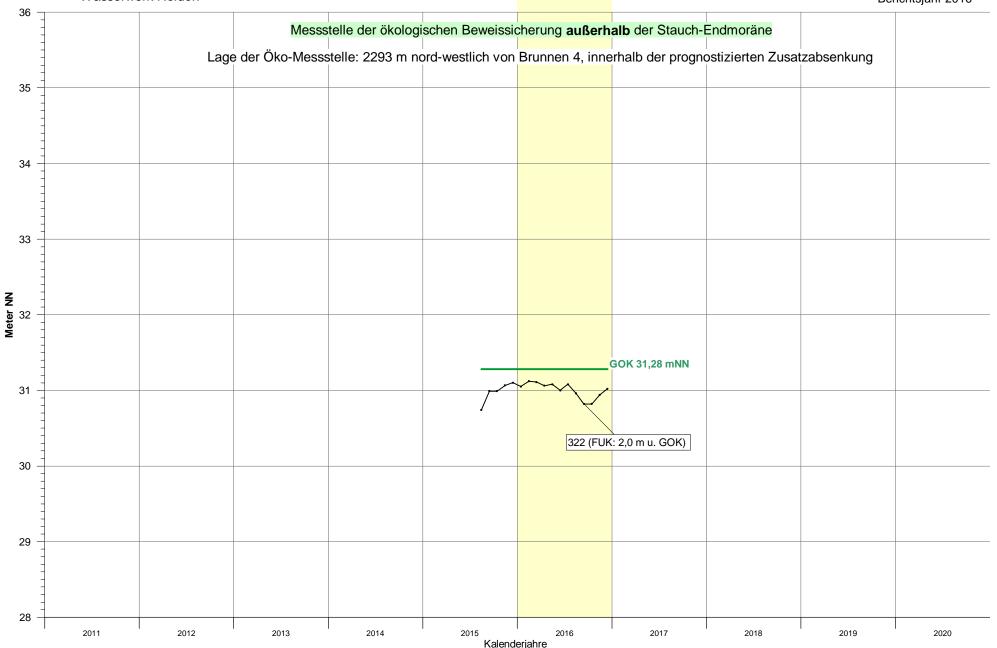
Grundwasserstandsgang an Messstelle 320 (Monatsmittel)



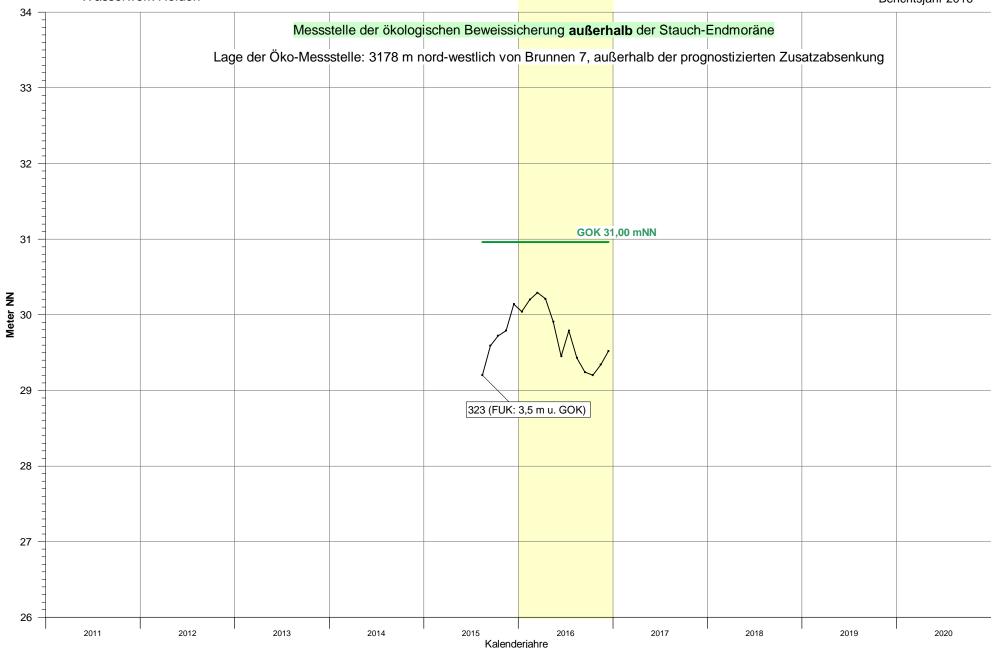
Grundwasserstandsgang an Messstelle 321



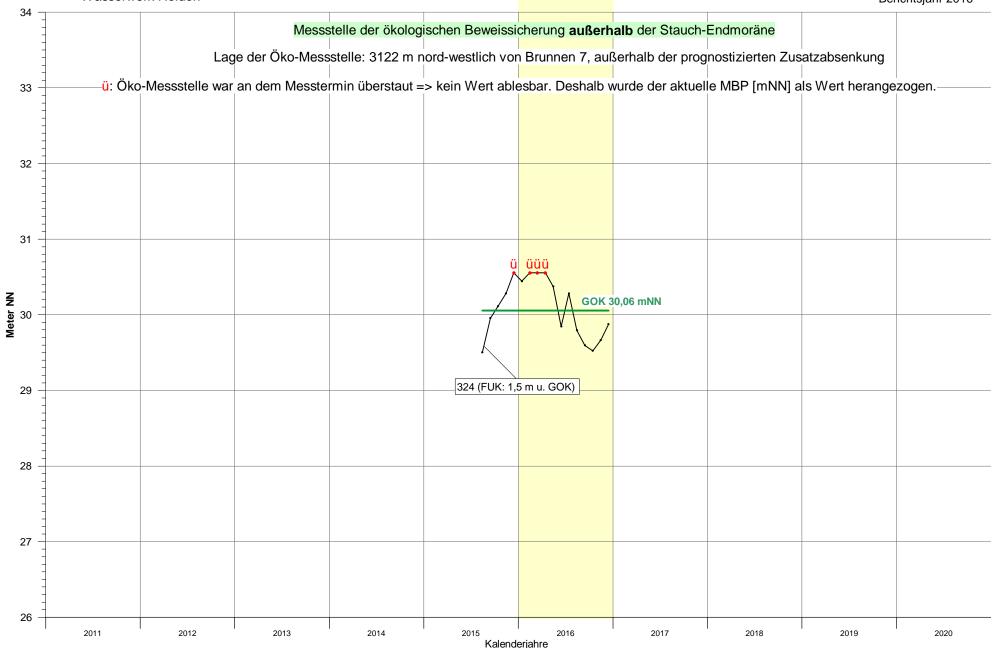
Grundwasserstandsgang an Messstelle 322



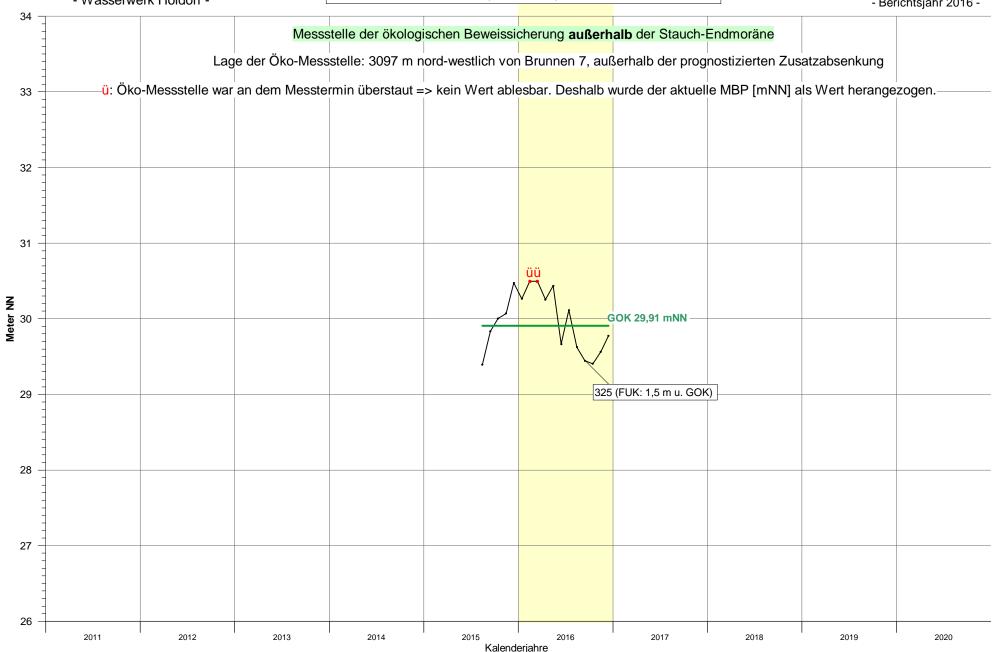
Grundwasserstandsgang an Messstelle 323



Grundwasserstandsgang an Messstelle 324



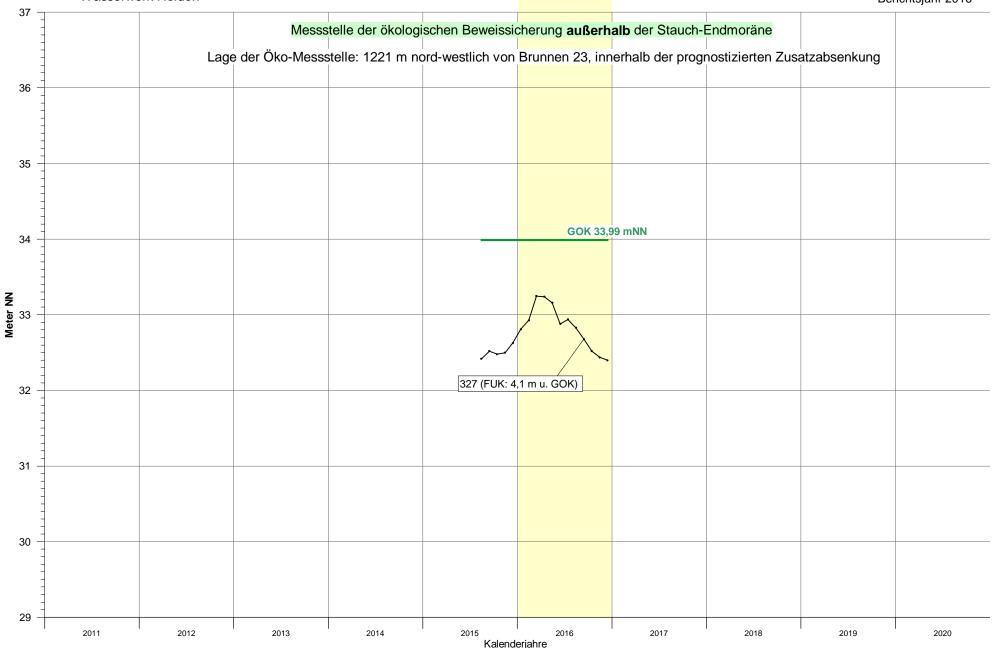
Grundwasserstandsgang an Messstelle 325



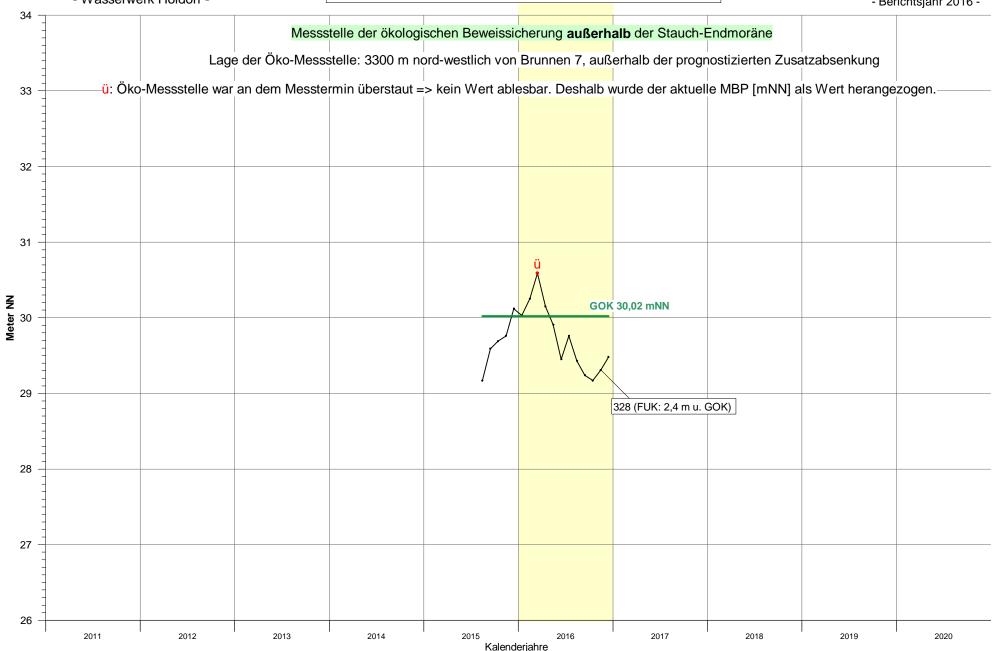
Grundwasserstandsgang an Messstelle 326



Grundwasserstandsgang an Messstelle 327



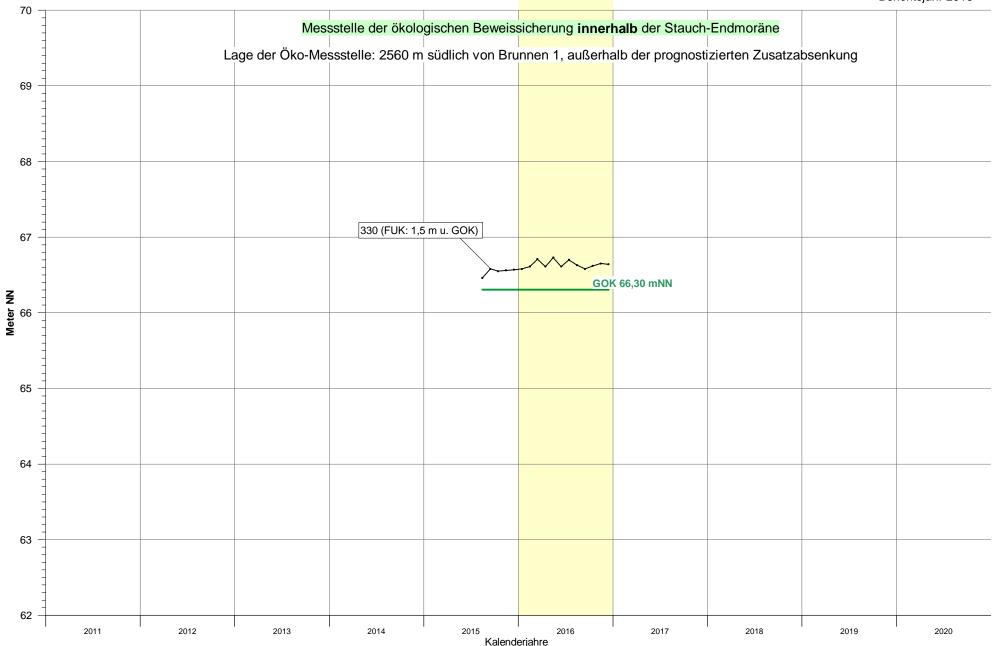
Grundwasserstandsgang an Messstelle 328



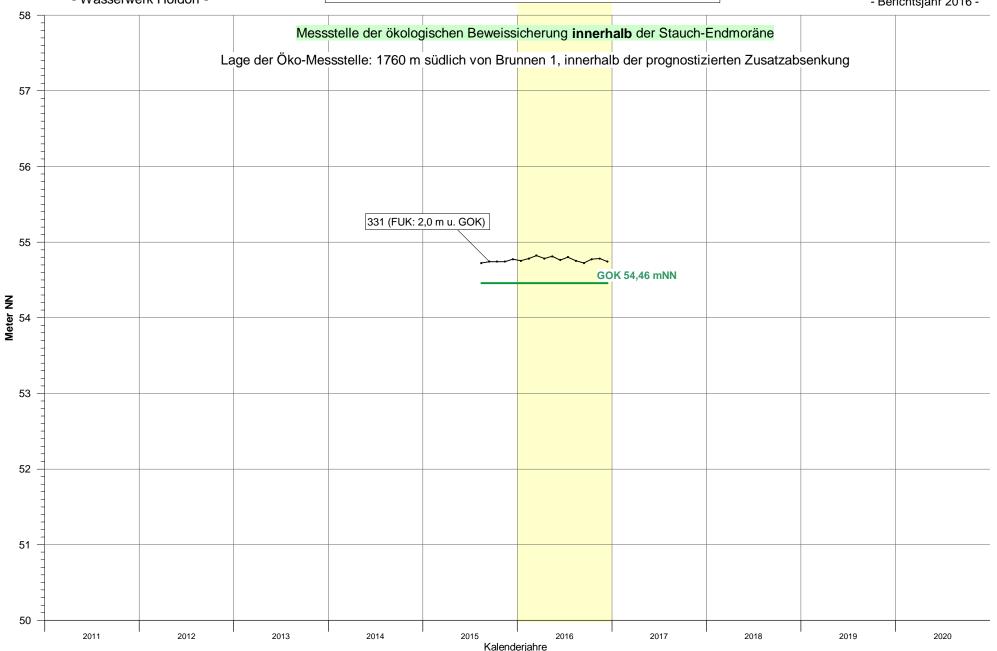
Grundwasserstandsgang an Messstelle 329 (Monatsmittel)



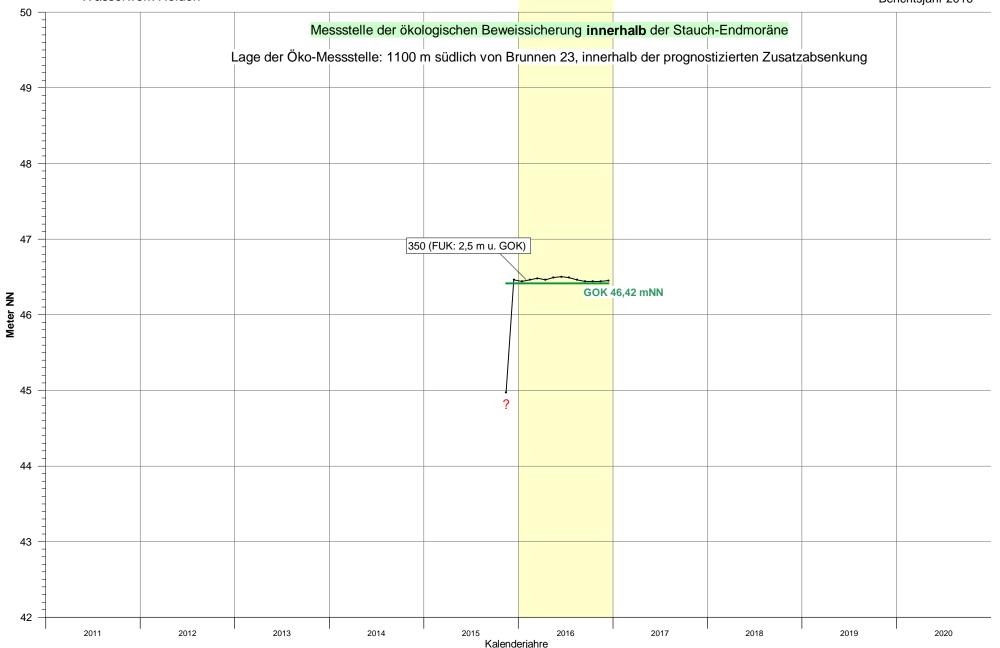
Grundwasserstandsgang an Messstelle 330 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an Messstelle 331



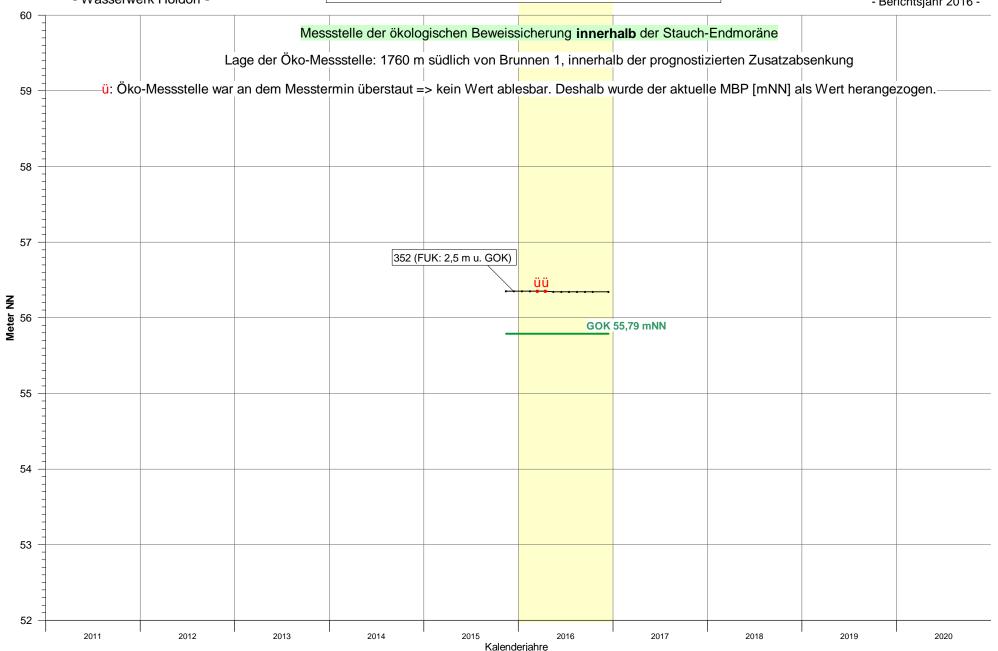
Grundwasserstandsgang an Messstelle 350 (Monatsmittel)



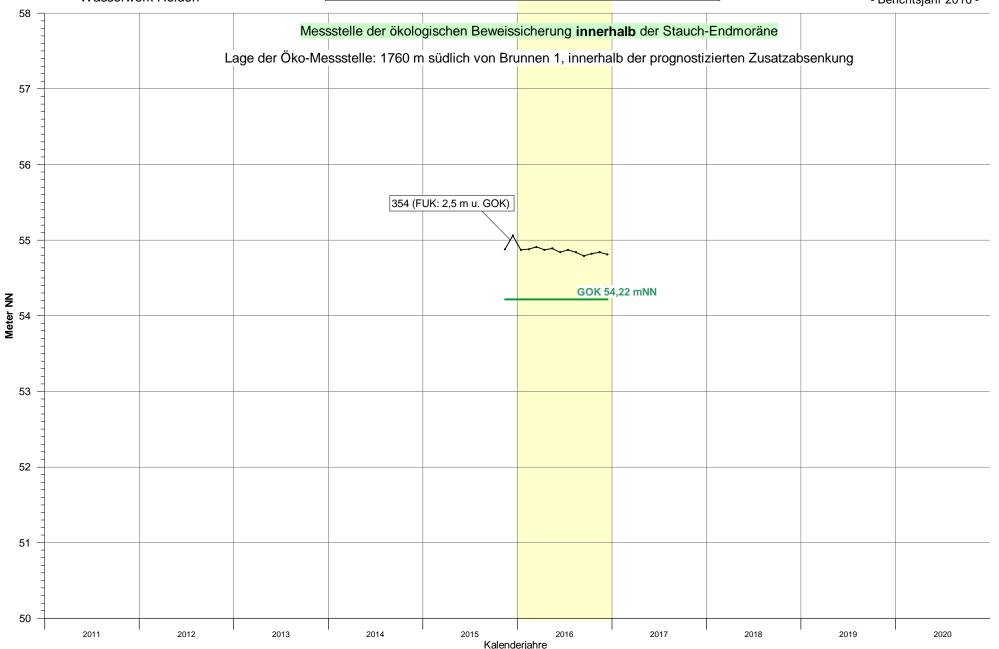
Grundwasserstandsgang an Messstelle 351



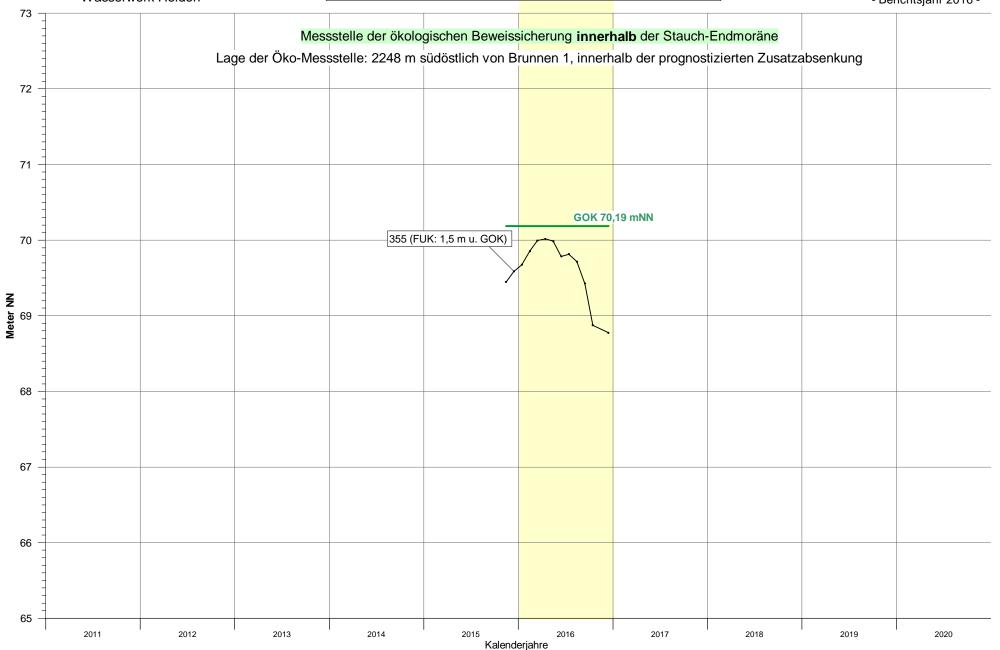
Grundwasserstandsgang an Messstelle 352



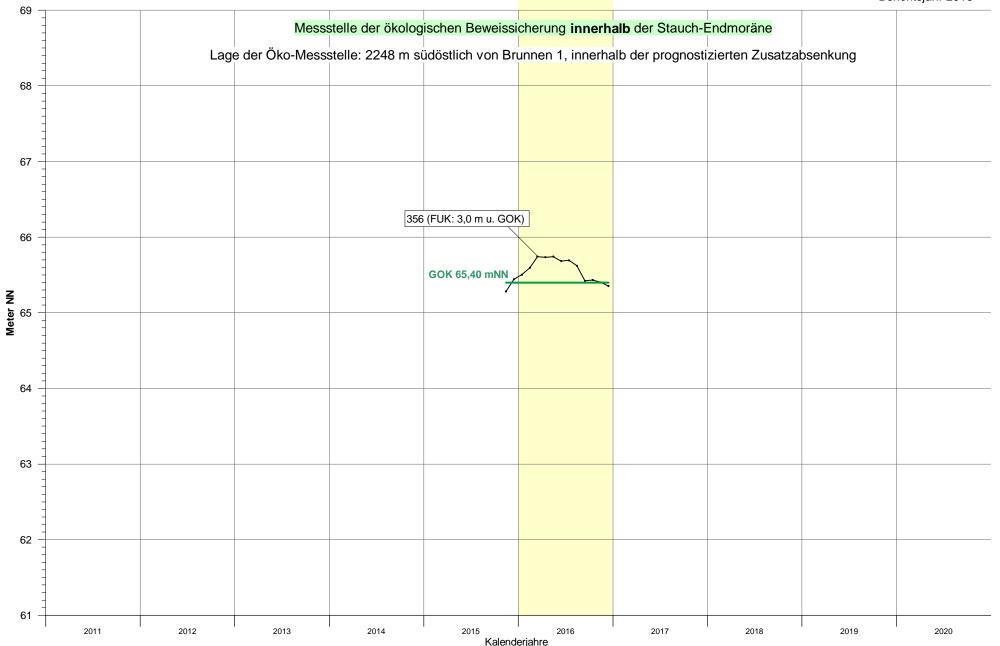
Grundwasserstandsgang an Messstelle 354 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an Messstelle 355 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an Messstelle 356



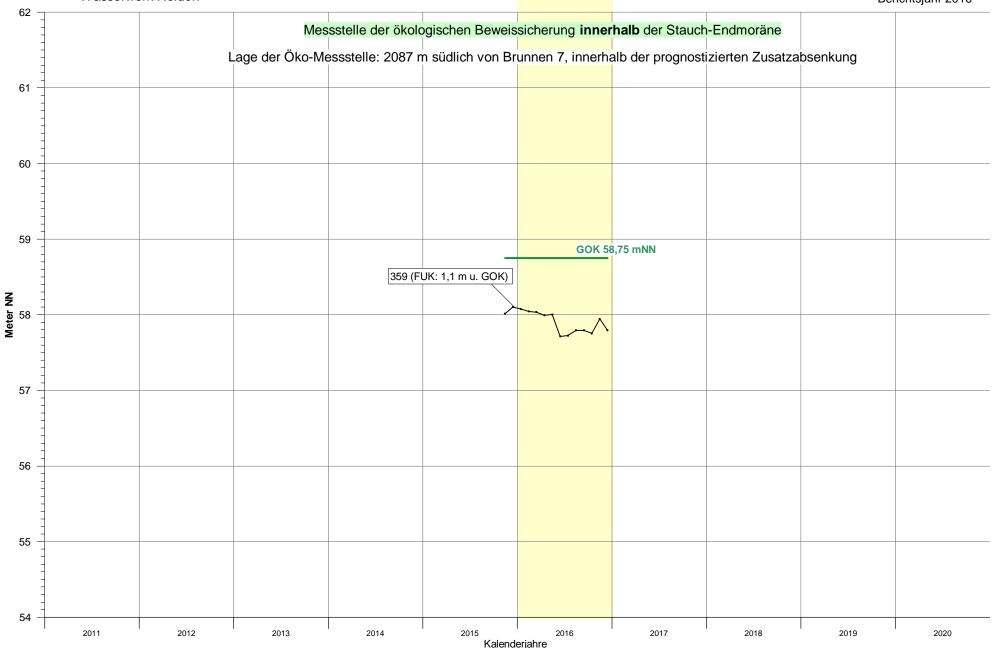
Grundwasserstandsgang an Messstelle 357 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an Messstelle 358 (Monatsmittel)



Grundwasserstandsgang an Messstelle 359 (Monatsmittel)





WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2016

Teil 3:

Land- und Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Januar 2019





Inhaltsverzeichnis

- Teil 3.1 Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung zur Grundwasserförderung 2016 im OOWV-Wasserwerk Holdorf Jahresbericht 2016
 gemäß Durchführungsplan
 (Ingenieurbüro Geodex)
- Teil 3.2 Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2016 (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)







GEOdEX · Zum Tannenbruch 3 · 31535 NEUSTADT

Telefon 05034 92243 Telefax 05034 92244 *GEOdEX*@t-online.de

Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung

zur Grundwasserförderung 2016 im OOWV-Wasserwerk Holdorf

Jahresbericht 2016 gemäß Durchführungsplan

- Januar 2019 -

Auftraggeber: OOWV/Brake

Bearbeitung: O. DUENSING; Dipl.-Geogr.

(Sachverständiger der LWK Niedersachsen)

Datum: 16.01.2019

Seiten: 37 (incl. 1 Seite Anlagenverzeichnis)

Anlagen: 5 (4 Tabellen / 1 Übersichtskarte)



<u>INHALT</u>

Veranlassung und Einleitung

Teil 1: LANDWIRTSCHAFT

- 1. Beobachtung jahresspezifischer Grundwassergang/Stichtagwasserstand
- 2. Jahresspezifische Bewertung von Ertragsminderungen nach LBEG-Empfehlungen
- 2.1 Klimatische Situation und Bewertung von Ertragsminderungen in 2016
- 2.2 Konkretisierung von landwirtschaftlichen Mindererträgen in 2016
- 2.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 Kartoffeln und Grünland
- 3. Zusätzliche freiwillige Bewertung
- 3.1 Eingangsprüfung und Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für 2016
- 3.2 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 Mais
- 3.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 Kartoffeln
- 4. Ergebnis der LWK-Ertragsschätzungen in Holdorf

Teil 2: FORSTWIRTSCHAFT

- 1. Beobachtung des jahresspezifischen Grundwasserganges
- 2. Jahresspezifische Bewertung von Zuwachsminderungen nach LBEG-Empfehlungen
- 2.1 Klimatische Situation und Bewertung von Zuwachsminderungen in 2016
- 2.2 Konkretisierung von forstwirtschaftlichen Zuwachsminderungen in 2016
- 2.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 Forst

Teil 3: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

GEODEX Ing. - Büro für Umweltplanung



ANLAGEN

- 1 Regionale Klimadaten 2016 des Deutschen Wetterdienstes (Station Diepholz)
- 2 Örtliche Niederschlagsdaten 2016 (Station Wasserwerk Holdorf)
- 3 a/b Übersichtskarte "Grundwasserabsenkungsreichweite 2016 mit Lage von Prüfflächen und Bohrpunkten" für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum und -Teilzeitraum
- 4 a/b Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für die Nutzungen Kartoffeln (15.06.-14.09.2016) und Grünland (15.5.-14.09.2016)
- 5 a/b Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im 13.08.-31.08.2016 bei Mais-Nutzung und 13.08.-14.09.2016 bei Kartoffel-Nutzung

GEODEX ing. - Bûro für Umweltplanung



Veranlassung und Einleitung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt seit 1968 die Wassergewinnung im Bereich Holdorf.

Die in 1977 erteilte Bewilligung für eine Entnahme von 5,0 Mio. m³/Jahr lief in 2007 aus. Nach Beantragung einer erneuten Bewilligung hat der Landkreis Vechta in 2007 und 2008 zunächst den vorzeitigen Beginn der Grundwasserentnahme genehmigt. Mit dem Schreiben vom 19.12.2011 verlängerte der Landkreis Vechta die Zulassung zum vorzeitigen Beginn bis zum 31.12.2013 mit einer reduzierten Fördermenge von 4,75 Mio. m³/Jahr. Dem dazu vorgelegten Beweissicherungskonzept (Stand vom 29.06.2012) wurde seitens des Landkreises Vechta mit Schreiben vom 14.03.2013 mit Ergänzungen zugestimmt.

Nach Abschluss des Wasserrechtsverfahrens hat der Landkreis Vechta mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4.5 Mio. m³/a bewilligt. Mit Schreiben vom 28.04.2014 ("Zustimmung zur Beweissicherung") hat der Landkreis Vechta dem im Januar 2014 vorgelegten Durchführungsplan zur Beweissicherung unter Beachtung bestimmter Ergänzungen bzw. Änderungen zugestimmt. Der Durchführungsplan wurde mit Stand Mai 2014 aktualisiert. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta ein gerichtlicher Vergleich geschlossen. Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4,67 Mio. m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOWV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung dieses Vergleichs bis zur endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu. Im August 2017 wurde das Klageverfahren mit einem außergerichtlichen Vergleich beendet. Danach bewilligt die Genehmigungsbehörde dem OOWV übergangsweise bis zum 31.12.2020 eine über die mit Bescheid vom 17.12.2013 bewilligte maximale Fördermenge von 4,5 Mio. m³/a hinausgehende weitere Fördermenge von maximal 170.000 m³/a.

Die nachfolgenden Ausführungen ergeben sich gemäß der 'Zustimmung zur Beweissicherung' (Schreiben des Landkreis Vechta vom 28.04.2014) und den Anforderungen des gültigen Durchführungsplans zur Beweissicherung (Stand Mai 2014) für die mit Bescheid vom 17.12.2013 bewilligte Grundwasserentnahme für das Wasserwerk Holdorf (Kapitel 3 "Landwirtschaftliche Beweissicherung" und Kapitel 4 "Forstwirtschaftliche Beweissicherung").

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung



Danach sollten zur Beurteilung der Grundwassersituation sämtliche Vergleichsflächen in einem Abstand von max. 50 m mit flachen Messstellen versehen werden. Diese geforderten Messstellen wurden im August 2015 errichtet. Nach Mitteilung des OOWV sind Details dieser Messstellen dem Landkreis Vechta in einer aktualisierten Stammdatentabelle (Anlage 2 des Durchführungsplans) und einem aktualisierten Lageplan (Anlage 3 des Durchführungsplans) im Januar 2016 übergeben worden.

Als räumliche Grundlage gilt die in Kartenanlage 3 des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag dargestellte Grundwasserabsenkungssituation in Verbindung mit der jahresspezifisch für 2016 modellgestützt ermittelten Absenkungsreichweite für die tatsächliche Fördersituation mit einer Entnahme von 4,52 Mio. m³/a (vgl. Anlage 3).

Die Ergebnisse der zugelieferten vergleichenden Ertragsmessungen im Bereich des WW Holdorf (Durchführung: LWK Niedersachsen, begleitet für den Landvolkverband durch den Sachverständigen Wilking) werden im Folgenden berücksichtigt und aus bodenkundlicher Sicht jahresspezifisch bewertet. Die Ziehung eines zusätzlichen Zwischenfazits ist nach Ablauf von 5 Beweissicherungsjahren vorgeschlagen.

Der nachfolgende Jahresbericht enthält jeweils einen ähnlich strukturierten Berichtsteil für die landwirtschaftliche und die forstwirtschaftliche Beweissicherung.

In Kapitel 1 erfolgt jeweils eine kurze Beschreibung des jahresspezifischen Grundwassergangs anhand von ausgewählten Grundwassermessstellen. Für die landwirtschaftliche Beweissicherung erfolgt zusätzlich die Darstellung von bohrgestützten bodenkundlichen Grundwasserstandsprüfungen auf Muster- und Vergleichsflächen der Landwirtschaftskammer (LWK) sowie im Bereich der Stauchendmoräne.

In Kapitel 2 erfolgt die jahresspezifische Bewertung hinsichtlich potenzieller durch die Grundwasserentnahme des OOWV verursachter Ertrags- bzw. Zuwachsminderungen bei land- und forstwirtschaftlichen Kulturen nach den veröffentlichten Empfehlungen des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG).

Nach fachlicher Empfehlung des Gutachters wird jeweils in Kapitel 3 ein zusätzlicher Schritt zur Bewertung von Ertrags- bzw. Zuwachsminderungen über die veröffentlichten Empfehlungen des LBEG hinaus durchgeführt.

Für die landwirtschaftliche Beweissicherung erfolgt in Kapitel 4 zudem eine Zusammenfassung der LWK-Ertragsschätzungen und Feldbeobachtungen sowie ein Vergleich mit den in Kapitel 2 bewerteten Ertragsminderungen.



Teil 1: LANDWIRTSCHAFT

Beobachtung jahresspezifischer Grundwassergang/ Stichtagwasserstand

Im wasserwirtschaftlichen Teil des Jahresberichtes 2016 (Verfasser: Ingenieurbüro H.-H. Meyer) erfolgt eine detaillierte Beschreibung und Auswertung der wasserwirtschaftlichen Situation sowie eine umfassende Darstellung von Grundwasserstandsganglinien der Beweissicherungsmessstellen. Im Folgenden wird daher nur beispielhaft auf Beobachtungen an ausgewählten Messstellen eingegangen.

Als Beispiel für den Grundwassergang in der Niederung nordwestlich vom Wasserwerk zeigen die Ganglinien der bestehenden GMS 106 / NN-Höhe 30,63m + 107 / NN-Höhe 30,55m (siehe Anlage 3 zur Lage der Messstellen und wasserwirtschaftlicher Teil des Jahresberichtes 2016) im Gesamtwasserbedarfszeitraum (land- und forstwirtschaftliche Kulturen) der Vegetationsperiode erwartungsgemäß und im Einklang mit den klimatischen Daten einen kontinuierlich abfallenden Verlauf mit einem niederschlagsbedingten Zwischenanstieg ab Ende Juni (Ganglinienverlauf entsprechend der durch die Grundwasserentnahme des OOWV unbeeinflussten regionalen Messstelle Woltrup-Wehbergen (NN-Höhe 37,25m / siehe wasserwirtschaftlicher Teil des Jahresberichtes 2016).

Die im Gesamtwasserbedarfszeitraum beobachteten Amplituden der beiden genannten GMS bleiben in einem Bereich von ca. 0,4-0,5 m und weisen keine Auffälligkeiten in Richtung einer zusätzlichen förderbedingten Absenkung auf, zumal die außerhalb der Grundwasserabsenkungsreichweite lokalisierte GMS Woltrup-Wehbergen im Gesamtwasserbedarfszeitraum eine Amplitude von ca. 0,65 m in 2016 aufweist.

Die Erstellung von im Beweissicherungs-Durchführungsplan beschriebenen zusätzlich einzurichtenden flachen Grundwassermessstellen im Bereich von Vergleichsflächen sowie von weiteren, vom Gutachter empfohlenen Messstellen in grundwasserangeschlossenen Bodeneinheiten im Stauchendmoränenbereich wurde im 3. Quartal 2015 umgesetzt (Lage siehe Anlage 3). Diese Messstellen dienen konzeptionell nicht flächenspezifischen Wasserstandszuordnungen, sondern der Überprüfung einer Oberflächenwirksamkeit der für das Entnahmestockwerk berechneten Absenkungsbeträge. Aufgrund der kurzen Messzeitreihe sind diesbezüglich noch keine Aussagen möglich. Im wasserwirtschaftlichen Jahresbericht 2016 heißt es diesbezüglich:

"Die Zeitreihen für die **Messstellen der landwirtschaftlichen und ökologischen Beweissicherung** sind noch sehr kurz. Abschließende Aus- und Bewertungen sind damit nicht möglich. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Stauchendmoräne.



Für das nordwestliche Niederungsgebiet (bzw. den Bereich außerhalb der Stauchendmoräne) sind aber schon einige Erkenntnisse ableitbar:

- 1. Die Grundwasserspiegel in den Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung (Filterunterkante mindestens 3 m unter Gelände) korrespondieren gut mit den Grundwasserspiegel-Verhältnissen im oberen Bereich des HGWL-Komplexes (Gang und Niveau) und konnten somit bei der Konstruktion des Grundwasserhöhen-Gleichenplans in Anlage 4 berücksichtigt werden (Ausnahme: Messstelle 345).
- 2. Die Grundwasserspiegel in den Messstellen der ökologischen Beweissicherung (Filterunterkante meist weniger als 3 m unter Gelände) liegen tendenziell höher als die Grundwasseroberfläche im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes (z.T. und zeitweise herrschen sogar artesische Verhältnisse vor), so dass dort von unterlagernden, mindestens gering wasserleitenden Schichten auszugehen ist."

Als beweissichernde Situationsprüfung erfolgte an einem Stichtag innerhalb des Trockenzeitraums (13.07.2016) eine bohrgestützte bodenkundliche Grundwasserstandsfeststellung sowohl im Bereich von Ertragsmusterstücken (Niederung) als auch von grundwasserangeschlossenen Bodeneinheiten im Stauchendmoränenbereich (Ergebnisübersicht siehe nachfolgende Tabellen 1 und 2).

Für Flächen im Bereich der Stauchendmoräne erfolgte zusätzlich ein Vergleich zwischen den mit dem Grundwassermodell für die Entnahmesituation in 2016 berechneten Absenkungsbeträgen im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter- Komplexes (siehe Teil ,Wasserwirtschaftliche Beweissicherung' des Jahresberichtes 2016) und im Bohrprofil agf. angetroffenen Absenkungshinweisen (siehe Tabelle 2). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die mit dem Grundwassermodell berechneten Absenkungsbeträge (siehe Anlage 3) sich auf den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes beziehen. Gemäß dem Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Ingenieurbüro H.-H. Meyer, 2010) sind in Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundaufbau im Vergleich zu den mit dem Modell berechneten Beträgen geringere bis vernachlässigbare (d.h. aus Messdaten nicht ableitbare) Absenkungsbeträge im Bodenbereich (max. rd. 2 Meter unter Gelände) möglich (insbesondere in den Niederungen der Bäche und Moore mit örtlich verbreiteten Hemmschichten, z.B. bindige Flussablagerungen oder Torfe). Außerdem sind die berechneten Absenkungsbeträge im Bereich der Stauchendmoräne aufgrund der komplexen geologischen Verhältnisse mit Unsicherheiten behaftet (gestrichelte Absenkungsisolinie in Anlage 3).

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung



Vor diesem Hintergrund ist die bohrgestützte bodenkundliche Grundwasserstandsprüfung geeignet, die tatsächlich vorliegenden oberflächennahen und damit ertragsrelevanten Grundwasserflurabstände sowie ggf. aufzufindende Absenkungshinweise zu ermitteln. Im Bereich der Stauchendmoräne dienen die Sondierbohrungen u.a. zur noch nicht abgeschlossenen Überprüfung von oberflächenwirksamen Absenkungen, welche bisher nicht feststellbar waren.

- LWK-Ertrags- musterfläche - Bohrung 2016	Im Bohrprofil angetroffener Stichtags- Wasserstand (13.07.2016) in m unter Flur nebst Anmerkungen		Mittlerer Grundwasser-Flur- abstand in GEODEX-Boden- karte(*) und diesbezügliche Auf- fälligkeiten am Stichtag	
(siehe Übersichtskarte Anlage 3	13.07.2016		Flurabstand	Auffälligkeiten
Fa / P	2016 keine Prüfung		-	
Fb/S	0,65m im Beisein der LWK		-	
Fc/T	Gerste abgeerntet		0,9-<1,3	
Fd/J	0,85m im Beisein der LWK		<0,8	
	2016 keine Prüfung		0,9-<1,3m	
16 / O	1,35m im Beisein der LWK		1,0-<1,3m	
Ab / K	0,85-0,9m im Beisein der LWK		1,0-<1,3m	
Bb/N	2016 keine Prüfung		1,4-<1,7m	
Cb/L	2016 keine Prüfung		1,4-<1,7m	
Da1 / M	1,15m im Beisein der LWK		1,7-<2m	
8 / Q	2016 keine Prüfung		1,7-<2m	
E/R	2016 keine Prüfung		1,7-<2m	

Erläuterung: * GEODEX-Bodenkarte=Anlage 2b im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag 2010



Tabelle 2: Bohrgestützte bodenkundliche Grundwasserstandsprüfung "Bodeneinheiten/Stauchmoräne"					
Bezeichnung von Bohrung 2016 und Bo- deneinheiten- Nr. aus der	Im Beisein der LWK am Stichtag 13.07.2016 im Bohrprofil angetroffener Wasserstand in m unter Flur nebst Anmerkungen	Vergleich: berechneter Absenkungsbetrag bei Entnahmemenge von 4,5 Mio m³/a in 2016 und vor Ort überprüfte förderbedingte Absenkung "ober- flächennaher Wasserstand am Stichtag"			
GEODEX- Bodenkarte (*)	13.07.2016	Absenkungsbetrag "Oberer Bereich des Hauptgrundwasserlei- ter-Komplexes be- rechnet mit GW- Modell" (unsicher, da im Bereich der Stau- chendmoräne)	Hinweis auf förderbe- dingten Absenkungsbe- trag "oberflächennaher Wasserstand am Stich- tag"		
B / 14	0,6m (Getreide)	ca. 1,80m	Kein Absenkungshinweis		
C / 22	0,75m (Grünland)	ca. 1,60m	Kein Absenkungshinweis		
D / 22	0,75m (Mais / neu angelegter Graben	ca. 1,90m	Kein Absenkungshinweis		
E / 22	0,7m (Mais)	ca. 1,90m	Kein Absenkungshinweis		
F / 22	1,2m (Mais / Bach hat Wasser)	ca. 0,50m	Kein Absenkungshinweis		
G / 22	0,65-0,7m (Gras / Graben hat Wasser)	ca. 0,70m	Kein Absenkungshinweis		
H / 22	0,7m (Mais / flacher Graben hat Wasser)	ca. 0,40m	Kein Absenkungshinweis		

Erläuterung: * GEODEX-Bodenkarte = Anlage 2b im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag 2010

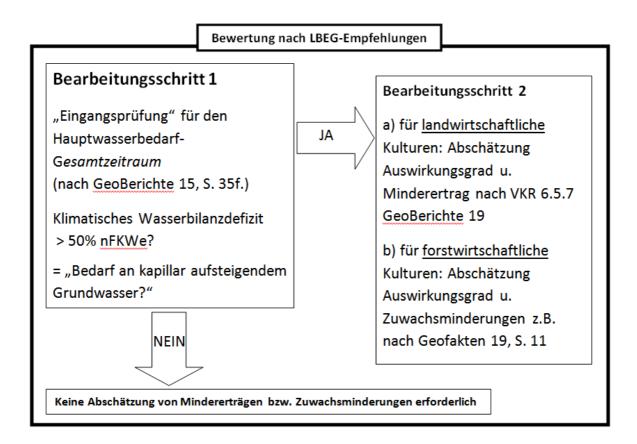
Bei der Abschätzung möglicher Ertragsminderungen in Kapitel 2 und Kapitel 3 dieses Jahresberichtes 2016 finden die Ergebnisse der bodenkundlichen Grundwasserstandsprüfung vom 13.07.2016 jedoch keinen Eingang. Maßgeblich bei der Bewertung möglicher Ertragsminderungen sind die den einzelnen Bodeneinheiten bei der bodenkundlichen Bestandsaufnahme im Rahmen des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag zugeordneten Grundwasserflurabstandsklassen. Außerdem wird für diesen Jahresbericht vereinfachend, und zu Gunsten der Betroffenen, die mit dem Grundwasserströmungsmodell berechnete Absenkung für die jahresspezifische Förderung in 2016 zu Grunde gelegt, auch wenn die berechneten Absenkungsbeträge nicht oder nur abgeschwächt oberflächenwirksam werden.





2. Jahresspezifische Bewertung von Ertragsminderungen nach LBEG-Empfehlungen

Die Bewertung möglicher, durch die Grundwasserentnahme verursachter Ertragsminderungen landwirtschaftlicher Kulturen erfolgt über die Betrachtung der jahresspezifischen klimatischen Wasserbilanz und des standortspezifischen Bodenwasserhaushaltes gemäß LBEG-Empfehlungen nach dem nachfolgend beschriebenen Prüfungsschema:



Bearbeitungsschritt 1: Eingangsprüfung für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Die Eingangsprüfung zeigt, ob über die definierten kulturenspezifischen Hauptvegetationsperioden (Gesamtzeiträume) – nachfolgend wird der Ausdruck "Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume" verwendet - nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats überhaupt ein zusätzlicher Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser erforderlich war (s. Empfehlung in GeoBerichte 15, S. 35f.). Bestand kein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser ist nach LBEG-Empfehlung keine Abschätzung von Mindererträgen erforderlich.



Bearbeitungsschritt 2: Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Falls in Bearbeitungsschritt 1 nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats ein zusätzlicher Bedarf an kapillarem Grundwasser erforderlich war, erfolgt eine nutzungsspezifische Abschätzung des Auswirkungsgrades und des entsprechenden Minderertrages gemäß LBEG-GeoBerichte 19 (aktualisierte Version März 2017) für die im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag als ertragsempfindlich eingestuften Bodeneinheiten.

2.1 Klimatische Situation und Bewertung von Ertragsminderungen in 2016

Bearbeitungsschritt 1: Eingangsprüfung für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Für die Eingangsprüfung wird der klimatischen Wasserbilanz des Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums für 2016 der Bodenwasservorrat (entsprechend der betrachteten Bodeneinheit) gegenübergestellt (s. Empfehlung in GeoBerichte 15, S. 35f.). Kann das klimatische Wasserbilanzdefizit des kulturspezifischen Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums durch ca. 50% des Bodenwasservorrates (entsprechend dem Anteil des Bodenwasservorrates, der als leicht pflanzenverfügbar angenommen wird) ausgeglichen werden, bestand kein zusätzlicher Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser und die entnahmebedingte Grundwasserabsenkung konnte daher nicht zu Ertragsminderungen führen.

Nach dem Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag beträgt der Bodenwasservorrat der als ertragsempfindlich eingestuften Bodeneinheiten (Bodeneinheiten 3a, 11a, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 22, 23 sowie Bodeneinheit 4a nur für Ackernutzung und nicht für Gras-/ Grünlandnutzung) ausgedrückt als nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe), zwischen 100 mm und 160 mm. Nach dem obigen Prüfkriterium besteht demnach je nach Bodeneinheit für landwirtschaftliche Kulturen ein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser, wenn das klimatische Wasserbilanzdefizit größer als 50 % der nFKWe, also hier größer als 50 mm bis 80 mm ist.

Als kulturartenspezifische Hauptwasserbedarfszeiträume in 2016 gelten (gemäß Geo-Berichte 15, S. 36 u. Geofakten 19, S. 4):



GETREIDE 15.05. - 14.07.

MAIS 15.06. - 31.08.

KARTOFFELN 15.06. - 14.09.

GRÜNLAND 15.05. - 14.09.

In 2016 ergeben sich auf Grundlage der regionalen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes für die Hauptstation Diepholz (s. Anlage 1) für die landwirtschaftlich relevanten Wasserbedarfszeiträume die nachfolgend aufgeführten klimatische Wasserbilanzen der Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume aus der Differenz von Niederschlag (N) und Verdunstung (V). Dafür wird gemäß GeoBerichte 19, VKR 6.4.6 die Potenzielle Verdunstung (ETP) nach HAUDE verwendet. Die täglichen Verdunstungshöhen werden dabei auf maximal 6 mm begrenzt, da gemäß Anmerkung zu GeoBerichte VKR 6.4.3 ETP-Werte über 6 mm/d aus energetischen Gründen für deutsche Klimaverhältnisse und größere Flächen im Allgemeinen nicht zu erwarten sind.

GETREIDE (15.05.-14.07.) N-V=162,2 mm-163,4 mm=-1,2 mmMAIS (15.06.-31.08.) N-V=175,9 mm-223,2 mm=-47,3 mmKARTOFFELN (15.06.-14.09.) N-V=187,5 mm-275,5 mm=-88,0 mmGRÜNLAND (15.05.-14.09.) N-V=234,2 mm-363,6 mm=-129,4 mm

Mit den örtlichen Niederschlagsmessungen am Wasserwerk Holdorf (vgl. Anlage 2) ergeben sich folgende Niederschlagssummen für die jeweiligen Wasserbedarfszeiträume:

GETREIDE (15.05.-14.07.) N = 192,4 mmMAIS (15.06.-31.08.) N = 196,4 mmKARTOFFELN (15.06.-14.09.) N = 204,8 mmGRÜNLAND (15.05.-14.09.) N = 260,4 mm

Die vorstehenden klimatischen Wasserbilanzen wurden mit den Niederschlagswerten der Station am WW Holdorf wie folgt ortsspezifisch angepasst:

GETREIDE (15.05.-14.07.) N-V=192,4 mm-163,4 mm=+29,0 mm MAIS (15.06.-31.08.) N-V=196,4 mm-223,2 mm=-26,8 mm KARTOFFELN (15.06.-14.09.) N-V=204,8 mm-275,5 mm=-70,7 mm GRÜNLAND (15.05.-14.09.) N-V=260,4 mm-363,6 mm=-103,2 mm

GEODEX Ing. - Bûro für Umweltplanung



Ein Vergleich der so berechneten kulturspezifischen klimatischen Wasserbilanzen für die Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume mit den vorhandenen Bodenwasservorräten ergibt, dass in 2016 für <u>Grünland</u> und in geringem Maß bzw. nur bei einigen Bodeneinheiten auch für <u>Kartoffeln</u> ein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser bestand, da das Wasserbilanzdefizit größer als ca. 50% des Bodenwasservorrats war, und daher entnahmebedingte Ertragsminderungen aufgetreten sein können. In Bearbeitungsschritt 2 werden daher für diese Nutzungen die Auswirkungsgrade der Grundwasserabsenkung ermittelt.

Für <u>Mais</u> bestand in 2016 <u>kein</u> klimatisches Wasserbilanzdefizit, das nicht durch 50% des Bodenwasservorrats ausgeglichen werden konnte, und entnahmebedingte Ertragsminderungen können damit in diesem Bearbeitungsschritt gemäß den LBEG-Empfehlungen ausgeschlossen werden.

Für <u>Getreide</u> ist ein klimatischer Wasserbilanzüberschuss für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum von 29 mm ausgewiesen, d.h. entnahmebedingte Ertragsminderungen sind nach dieser Abschätzung auszuschließen.

Bearbeitungsschritt 2: Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Da sowohl für Grünland als auch für Kartoffeln in der Gras-Hauptvegetationsperiode 15.05. bis 14.09.2016 bzw. Kartoffel-Hauptvegetationsperiode 15.06. bis 14.09.2016 aufgrund des klimatischen Wasserbilanzdefizites das Risiko entnahmebedingter Ertragsminderungen bestand, wird der Auswirkungsgrad von Grundwasserabsenkungen gemäß GeoBerichte 19 VKR 6.5.7 berechnet.

Die berechneten Auswirkungsgrade und die prozentualen Mindererträge bei Kartoffeln und Grünland sind in Anlage 4a bzw. Anlage 4b zusammen mit den Eingangsdaten standortspezifisch aufgeführt.

Es ergeben sich je nach Bodeneinheit Auswirkungsgrade von AWG 2, AWG 2,5, AWG 3, AWG 3,5 und AWG 4 und entsprechende Mindererträge. Bei Bodeneinheiten 12, 13, 15, 22 und 23 bestand gemäß der Eingangsprüfung in Bearbeitungsschritt 1 bei Kartoffel-Nutzung kein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser, so dass kein Auswirkungsgrad und Minderertrag ermittelt wurde.

Bei den Berechnungen werden in diesem Jahresbericht vereinfachend, und zu Gunsten der Betroffenen, freiwillig folgende Annahmen getroffen:



- Zur räumlichen Abgrenzung möglicherweise betroffener Flächen und Bodeneinheiten wird nicht die tatsächlich vor Ort oberflächennah nachgewiesene entnahmebedingte Absenkung, sondern die mit dem Grundwasserströmungsmodell berechnete Absenkung im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes zugrunde gelegt, auch wenn diese tatsächlich im oberflächennahen und damit ertragsrelevanten Bodenbereich gar nicht oder nur abgeschwächt wirksam wird.
- Bei der Berechnung des pflanzenverfügbaren Bodenwasser "nachher", (d.h. mit Entnahme) nach VKR 6.5.7 wird vereinfachend angenommen, dass unabhängig von der Lage einer Fläche im Absenkungsgebiet, der kapillare Aufstieg durch die Entnahme vollständig verloren gegangen ist, sobald die Fläche bzw. Bodeneinheit innerhalb der relevanten Absenkungsreichweite liegt (Absenkung > 0,25 m, > 0,5 m oder >0,6 m je nach Bodeneinheit).

In zukünftigen Jahresberichten könnten diesbezüglich auch andere Annahmen getroffen werden.





2.2 Konkretisierung von landwirtschaftlichen Mindererträgen in 2016

Aufgrund der vorstehend dokumentierten zu großen, d.h. nicht durch 50% des Bodenwasservorrats ausgleichbaren, klimatischen Wasserbilanzdefizite im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für <u>Grünland</u> und <u>Kartoffeln</u> war i.d.R. zusätzlicher Grundwasserbedarf in absenkungsempfindlichen Bereichen gegeben und somit ein Minderertrag in 2016 zuzuordnen. Nachfolgend wird der in Kapitel 2.1 abgeschätzte Minderertrag anhand der jahresspezifischen Ertragsniveaus für die verschiedenen Kulturen konkretisiert.

Eine genaue bewirtschafterbezogene Flächendarstellung mit Nutzungszuordnung "2016" wird separat auf der Grundlage von Daten, die von der LWK Niedersachsen bereit gestellt werden, durch den OOWV erstellt.

2.2.1 Kartoffeln

Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" ergeben sich in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung nachstehend dargestellte Mindererträge für Kartoffelkulturen:

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0

Bodeneinheit 11a

Speisekartoffeln: 25,80 dt/ha = 6%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 26.22 dt/ha = 6%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)

AUSWIRKUNGSGRAD 2.5

Bodeneinheit 4a

Speisekartoffeln: 38,70 dt/ha = 9%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 39,33 dt/ha = 9%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)



AUSWIRKUNGSGRAD 3,0

Bodeneinheiten 14, 16, 18

Speisekartoffeln: 47,30 dt/ha = 11%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 48,07 dt/ha = 11%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)

AUSWIRKUNGSGRAD 3,5

Bodeneinheit 3a

Speisekartoffeln: 60,20 dt/ha = 14%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 61,18 dt/ha = 14%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)

2.2.2 Grünland

Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Ackergras ein Substitutionswert von 0,8 des Mais-Marktwertes von 1420,25 €/ha (inkl. MWST) in 2016 angesetzt (Silomaisertrag 475 dt/ha zu je 2,99 €/dt ergibt eine rechnerische Marktleistung von 1420,25 €/ha inkl. MWST).

Nachfolgend sind für die betroffenen Bodeneinheiten nur die Auswirkungsgrade und Mindererträge aufgeführt. In Kapitel 2.3.2 werden anhand des o.a. Substitutionswertes direkt die geldwerten Nachteile pro Hektar berechnet.

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0

Bodeneinheit 3a + 11a

Zugeordneter Minderertrag: 11 %

AUSWIRKUNGSGRAD 4,0

Bodeneinheiten 12-16, 18, 22-23

Zugeordneter Minderertrag: 28 %





Hinweis

Für alle Flächen mit einer potenziellen Absenkung >5dm im Stauchmoränen-Bereich (mit dem Grundwasserströmungsmodell berechnet für den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes) erfolgt die Minderertragsbewertung unter Vorbehalt, da am Stichtag 13.7. geringe Gw-Flurabstände angetroffen wurden, d.h. die landwirtschaftlichen Kulturen hatten vollen Zugriff auf das Grundwasser und somit kein Wasserdargebotsdefizit.

2.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016

2.3.1 Kartoffeln

Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" ergeben sich auf Grundlage der vorstehenden Mindererträge in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung nachstehend dargestellte geldwerte Nachteile/ha inkl. MwSt.:

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0

Bodeneinheit 11a

Speisekartoffeln: 464,40 €/ha = 6%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 230,74 €/ha = 6%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)

AUSWIRKUNGSGRAD 2,5

Bodeneinheit 4a

Speisekartoffeln: 696,60 €/ha = 9%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 346,10 €/ha = 9%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)





AUSWIRKUNGSGRAD 3,0

Bodeneinheiten 14, 16, 18

Speisekartoffeln: 851,40 €/ha = 11%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 423,02 €/ha = 11%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)

AUSWIRKUNGSGRAD 3,5

Bodeneinheit 3a

Speisekartoffeln: 1083,60 €/ha = 14%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 538,38 €/ha = 14%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)

2.3.2 Grünland

Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Ackergras ein Substitutionswert von 0,8 des Mais-Marktwertes von 1420,25 €/ha (inkl. MWST) in 2016 angesetzt. Hiernach ergeben sich auf Grundlage der abgeleiteten Gras-Marktleistung von 1136,20 €/ha in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) nachstehend dargestellte geldwerte Nachteile/ha inkl. MwSt.:

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0

Bodeneinheit 3a + 11a

Bei Ansatz der zugeordneten 11,0% Minderertrag ergeben sich daraus:

Grünland/Ackergras: 124,98 €/ha = 11,0% von 1136,20 €/ha

AUSWIRKUNGSGRAD 4,0

Bodeneinheiten 12-16, 18, 22-23

Bei Ansatz der zugeordneten 28,0% Minderertrag ergeben sich daraus:

Grünland/Ackergras: 318,14 €/ha = 28,0% von 1136,20 €/ha

GEODEX Ing. - Būro für Umweltplanung



3. Zusätzliche freiwillige Bewertung

Dieser zusätzliche, über die veröffentlichten Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertungsschritt erfolgt auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag.

Die einzelnen Teilschritte sind im folgenden Schema aufgeführt und nachfolgend beschrieben:

Zusätzlicher freiwilliger Bearbeitungsschritt Geodex/OOWV

Betrachtung von Hauptwasserbedarf-*Teilzeiträumen* (keine Methodenempfehlung des LBEG vorhanden)

- 1. Prüfung auf absenkungsbedingt begründbare Auffälligkeiten bei der Feldbeobachtung einzelner Kulturen
- 2. Prüfung auf trockenere Teilzeiträume innerhalb des Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums
- 3. Eingangsprüfung für den identifizierten Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum
- 4. Abschätzung von Mindererträgen in Anlehnung an die Beurteilung in der Feldberegnungspraxis auf Basis einer 'Grundwasserdargebotsfehlmenge'

Falls in Kapitel 2 im Bearbeitungsschritt 1 bestimmte Nutzungen nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats bodeneinheitendifferenziert keinen zusätzlichen Bedarf an kapillarem Grundwasser aufweisen, schlägt der Gutachter eine Überprüfung des Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums auf trockenere Teilzeiträume vor. Werden innerhalb des Gesamtzeitraums trockenere Teilzeiträume mit größeren Wasserbilanzdefiziten festgestellt, wird (analog zu Bearbeitungsschritt 2 in Kapitel 2) wieder eine nutzungsspezifische Eingangsprüfung, aber beschränkt auf den Teilzeitraum durchgeführt. Ergeben die begleitenden Feldbeobachtungen bzw. Ertragsschätzungen der Landwirtschaftskammer, dass Kulturen keine Auffälligkeiten bezüglich eines Wassermangels gezeigt haben, entfällt dieser Schritt für die betreffende Kultur.

Ergibt die Eingangsprüfung, dass in dem betrachteten Teilzeitraum nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats ein zusätzlicher Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser bestand, muss die Abschätzung von Ertragsminderungen infolge der entnahmebedingten Grundwasserabsenkung, abweichend von Bearbeitungsschritt 2 für Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume in Kapitel 2, nach einer anderen Methode

GEODEX ing. - Bûro für Umweltplanung



erfolgen, da die Ermittlung von Auswirkungsgraden bzw. Mindererträgen nach VKR 6.5.7 in Geo-Berichte 19 eine Betrachtung von Teilzeiträumen nicht vorsieht.

Da entsprechende Vorgaben in den LBEG-Leitfäden nicht vorliegen, erfolgt hier daher eine Abschätzung in Anlehnung an die Beurteilungen im Rahmen der Feldberegnungspraxis. Der Analogieschluss zur Beregnung bietet sich an, da auch dort durch einen Vergleich zwischen leicht pflanzenverfügbarem Bodenwasser (50% des Bodenwasservorrats) und klimatischem Wasserbilanzdefizit im zu betrachtenden Wasserbedarfszeitraum der nutzungsspezifische zusätzliche Beregnungswasserbedarf abgeschätzt wird. Außerdem handelt es sich bei Zeiten mit Beregnungsbedarf ebenfalls um Teilzeiträume innerhalb des Hauptwasserbedarfszeitraums.

Für die ggf. ermittelte Grundwasserdargebots-Fehlmenge, die sich infolge der entnahmebedingten Grundwasserabsenkung ergibt, wird dabei eine zum Ausgleich benötigte Beregnungsmenge in gleicher Höhe eingesetzt. Aus der erforderlichen Beregnungsmenge wird entsprechend dem Ansatz der LWK Niedersachsen, der im Bereich der klassischen Beregnungsgebiete in Nordost-Niedersachsen gängige Praxis
bei der Bearbeitung entsprechender Fragestellungen ist, der Minderertrag vereinfachend abgeschätzt und den im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag als ertragsempfindlich eingestuften Bodeneinheiten zugeordnet. Dabei wird angenommen, dass ein fehlendes Grundwasserdargebot und eine in gleicher Höhe
(fehlende) erforderliche Beregnungsmenge in der Größenordnung zu den gleichen
Mindererträgen der landwirtschaftlichen Kulturen führen.

Dieser vereinfachte Teilzeitraum-Bewertungsansatz als Basis erlaubt dem OOWV überhaupt erst den Ausgleich von ggf. resultierenden Minderertragszuweisungen für diese ansonsten nicht bewertbaren trockenen Teilzeiträume innerhalb der Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume.

3.1 Eingangsprüfung und Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für 2016

Der zusätzliche Bewertungsschritt beschränkt sich in 2016 auf die Nutzungen Mais und, falls im Bereich der Bodeneinheiten 12-13, 15 und 22-23, auch auf Kartoffeln.

Für <u>Mais</u> ergab sich in Bearbeitungsschritt 1 für die Hauptvegetationsperiode 15.05. bis zum 31.08.2016 kein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser und daher auch kein Risiko für entnahmebedingte Ertragsminderungen. Eine Berechnung der

GEODEX ing. - Bûro für Umweltplanung



Auswirkungsgrade von Grundwasserabsenkungen mittels VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19) ist für Teilzeiträume nicht vorgesehen.

Es wird vom Gutachter in diesem Jahresbericht jedoch aus fachlicher Sicht zugunsten der Flächenbewirtschafter eine zusätzliche Prüfung trockener Teilzeiträume zur Abschätzung des Bedarfs an kapillar aufsteigendem Grundwasser bzw. zur Möglichkeit einer Ertragsbeeinträchtigung empfohlen.

Für den Teilzeitraum 13.08. – 31.08.2016 mit nur einem Tag mit einer Niederschlagsmenge über 3 mm (Station WW Holdorf) ergibt sich ein klimatisches Wasserbilanzdefizit von 62,3 mm (69,2 mm V vs. 6,9 mm N), das durch den zu 50% anzusetzenden Bodenwasservorrat im effektiven Wurzelraum (nFKWe) bei zwei der Bodeneinheiten (3a und 4a) nicht vollständig ausgeglichen werden kann. Damit besteht für Mais örtlich ein Bedarf an kapillar aufsteigenden Grundwasser und ein Risiko für entnahmebedingte Ertragsminderungen.

Die absenkungsbedingt fehlende Wasserdargebotsmenge aus dem Grundwasser für Mais auf den relevanten Bodeneinheiten ergibt sich aus Anlage 5a.

Für <u>Kartoffeln</u> ergab sich in Schritt 1 für die Hauptvegetationsperiode 15.06. bis 31.08.2016 für die Bodeneinheiten 12-13, 15 und 22-23 kein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser und daher auch kein Risiko für entnahmebedingte Ertragsminderungen. Eine Berechnung der Auswirkungsgrade von Grundwasserabsenkungen mittels VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19) ist für Teilzeiträume nicht vorgesehen.

Es wird in diesem Jahresbericht aus fachlicher Sicht jedoch zugunsten der Flächenbewirtschafter eine zusätzliche Prüfung trockener Teilzeiträume <u>zur Abschätzung des Bedarfs an kapillar aufsteigendem Grundwasser</u> bzw. zur Möglichkeit einer Ertragsbeeinträchtigung empfohlen.

Für den Teilzeitraum 13.08. – 14.09.2016 mit nur 2 Tagen mit einer Niederschlagsmenge über 3 mm (Station WW Holdorf) ergibt sich ein klimatisches Wasserbilanzdefizit von 106,2 mm (121,5 mm V vs. 15,3 mm N), das durch den zu 50% anzusetzenden Bodenwasservorrat im effektiven Wurzelraum (nFKWe) bei den vorstehend genannten Bodeneinheiten nicht vollständig ausgeglichen werden kann. Damit besteht für Kartoffeln örtlich ein Bedarf an kapillar aufsteigenden Grundwasser und ein Risiko für entnahmebedingte Ertragsminderungen.

Die absenkungsbedingt fehlende Wasserdargebotsmenge aus dem Grundwasser für Kartoffeln auf den relevanten Bodeneinheiten ergibt sich aus Anlage 5b.

Da wie bereits beschrieben die Anwendung der VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19) für Hauptvegetationsräume vorgesehen ist und nicht für beliebige Teilzeiträume innerhalb dieser Hauptvegetationszeiträume, wird die Größenordnung der Mindererträge,

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung



die sich aus den in Spalte 10 der Anlagen 5a und 5b bodeneinheitendifferenziert benannten Grundwasserdargebots-Fehlmengen ergeben können, in Anlehnung an einen Ansatz der LWK Niedersachsen (mit Schadensfragen zu Beregnungsausfällen befasste Fachgruppe) abgeschätzt. Dieser Ansatz ist im Bereich der klassischen Beregnungsgebiete (Nordost-Niedersachsen/Südheide) gängige Praxis zur Abschätzung von Mindererträgen infolge fehlender Zusatzberegnungsmenge.

Vereinfachend geht die Fachgruppe der LWK Niedersachsen dabei von einem einheitlichen Minderertrag von pauschal 30% für normale Beregnungsjahre aus. Für normale Beregnungsjahre wird dabei eine erforderliche Beregnungsmenge um 100 mm angenommen, wobei davon ausgegangen wird, dass erst wenn 50% des Bodenwasservorrates aufgebraucht sind, ein Beregnungseinsatz erforderlich ist. In Jahren mit geringerer oder ggfs. größerer erforderlicher Beregnungsmenge verringert bzw. erhöht sich der Minderertrag entsprechend linear. Die lineare Interpolation erfolgt gemäß folgender Gleichung:

Ertragsminderung (%) = 0.3 x Fehlmenge (mm).

Damit ergibt sich folgende Übersicht nach Klassen:

Gemittelte Beregnungs-Fehlmenge bzw. Grundwasserdargebots-Fehlmenge	Ertragsminderung (%)			
	Mais	Getreide	Grünland	
10 mm (1 -<20 mm)	3	3	3	
30 mm (20-<40 mm)	9	9	9	
50 mm (40-<60 mm)	15	15	15	
70 mm (60-<80 mm)	21	21	21	
100 mm (80-120 mm)	30*	30*	30*	

^{*}Normaljahr-Ausgangswert entsprechend dem von der LWK aktuell verwendeten Ansatz bei einer Fehlmenge von um 100 mm, danach lineare Interpolation für kleinere Fehlmengen, z.B. 40 mm = 12%

Auf Grundlage der in Anlagen 5a und 5b hergeleiteten Größenordnungen der Mindererträge wird für die durch die Grundwasserentnahme des OOWV verursachte Grundwasserdargebots-Fehlmenge für die betroffenen Bodeneinheiten vereinfachend die folgende aufgerundete Ertragsminderung bei Maisnutzung in 2016 angesetzt:

- 4,8 % bzw. aufgerundet 5,0 % für die Bodeneinheit 3a
- 1,7% bzw. aufgerundet 2,0 % für die Bodeneinheit 4a



Auf Grundlage der in Anlage 5 hergeleiteten Größenordnungen der Mindererträge wird für die durch die Grundwasserentnahme des OOWV verursachte Grundwasserdargebots-Fehlmenge für die betroffenen Bodeneinheiten vereinfachend die folgende aufgerundete Ertragsminderung bei Kartoffelnutzung in 2016 angesetzt:

- 10,3 % bzw. aufgerundet 10,5 % für die Bodeneinheiten 13, 15, 22
- 9,4 % bzw. aufgerundet 9,5 % für die Bodeneinheit 12
- 7,9 % bzw. aufgerundet 8,0 % für die Bodeneinheit 23

Wie schon in Kapitel 2, werden bei den Berechnungen in diesem Jahresbericht vereinfachend, und zu Gunsten der Betroffenen, freiwillig folgende Annahmen getroffen:

- Zur räumlichen Abgrenzung möglicherweise betroffener Flächen und Bodeneinheiten wird nicht die tatsächlich vor Ort oberflächennah nachgewiesene entnahmebedingte Absenkung, sondern die mit dem Grundwasserströmungsmodell berechnete Absenkung im oberen Bereich des
 Hauptgrundwasserleiter-Komplexes zugrunde gelegt, auch wenn diese
 tatsächlich im oberflächennahen und damit ertragsrelevanten Bodenbereich gar nicht oder nur abgeschwächt wirksam wird.
- Bei der Berechnung des fehlenden Grundwasserdargebotes wird vereinfachend angenommen, dass unabhängig von der Lage einer Fläche im Absenkungsgebiet, der kapillare Aufstieg durch die Entnahme vollständig verloren gegangen ist und damit nicht mehr zur Deckung des Bedarfs der Vegetation zur Verfügung steht, sobald die Fläche bzw. Bodeneinheit innerhalb der relevanten Absenkungsreichweite liegt (Absenkung > 0,25 m, > 0,5 m oder >0,6 m je nach Bodeneinheit).

In zukünftigen Jahresberichten könnten diesbezüglich auch andere Annahmen getroffen werden.





3.2 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 - MAIS

Die in Kapitel 3.1 im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für Mais-Nutzung zugewiesenen Mindererträge werden im Folgenden in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung konkretisiert. Dabei kommen die von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" zum Ansatz.

Pauschale Mais-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 5 %

Bodeneinheit 3a

Silomais: 23,75 dt/ha = 5,0 %

(Ertragsniveau 2016 = 475 dt/ha Frischmasse)

Körnermais: 5,00 dt/ha = 5,0 %

(Ertragsniveau 2016 = 100 dt/ha)

Pauschale Mais-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 2,0%

Bodeneinheit 4a

Silomais: 9,50 dt/ha = 2,0%

(Ertragsniveau 2016 = 475 dt/ha Frischmasse)

Körnermais: 2,00 dt/ha = 2,0%

(Ertragsniveau 2016 = 100 dt/ha)

Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" ergeben sich in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung nachstehend dargestellte geldwerte Nachteile/ha inkl. MwSt für die Maiskulturen:

Bodeneinheit 3a

Silomais: 71,01 €/ha = 5,0 %

(Marktpreis 2016 = 2,99 €/dt)

Körnermais: 89,10 €/ha = 5,0 %

(Marktpreis 2016 = 17,82 €/dt)



Bodeneinheit 4a

Silomais: 28,41 €/ha = 2,0%

(Marktpreis 2016 = 2,99 €/dt)

Körnermais: 35,64 €/ha = 2,0%

(Marktpreis 2016 = 17,82 €/dt)

3.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 - KARTOFFELN

Die in Kapitel 3.1 im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für Kartoffel-Nutzung zugewiesenen Mindererträge werden im Folgenden in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung konkretisiert. Dabei kommen die von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" zum Ansatz.

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 10,5 %

Bodeneinheiten 13, 15, 22

Speisekartoffeln: 45,15 dt/ha = 10,5%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 45,89 dt/ha = 10,5%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 9,5 %

Bodeneinheit 12

Speisekartoffeln: 40,85 dt/ha = 9,5%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 41,52 dt/ha = 9,5%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 8,0 %

Bodeneinheit 23

Speisekartoffeln: 34,40 dt/ha = 8,0%

(Ertragsniveau 2016 = 430 dt/ha)

Stärkekartoffeln: 34.96 dt/ha = 8.0%

(Ertragsniveau 2016 = 437 dt/ha)





Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation "Richtwert-Deckungsbeiträge 2016" ergeben sich auf Grundlage der vorstehenden Mindererträge in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung nachstehend dargestellte geldwerte Nachteile/ha inkl. MwSt.:

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 10,5%

Bodeneinheiten 13, 15, 22

Speisekartoffeln: 812,70 €/ha = 10,5%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 403,83 €/ha = 10,5%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 9,5%

Bodeneinheit 12

Speisekartoffeln: 735,30 €/ha = 9,5%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 365,38 €/ha = 9,5%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)

Pauschale Kartoffel-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 8,0%

Bodeneinheit 23

Speisekartoffeln: 619,20 €/ha = 8,0%

(Marktpreis 2016 = 18,00 €/dt)

Stärkekartoffeln: 307,65 €/ha = 8,0%

(Marktpreis 2016 = 8,80 €/dt)





4. Ergebnis der LWK-Ertragsschätzungen in Holdorf

Nachfolgend aufgeführte Ertragsdaten sind dem LWK-Bericht "Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2016" entnommen.

Ertragsschätzung Mais

Auf Ertragsmusterstücken führte die LWK Niedersachsen vergleichende Mais-Ertragsschätzungen inkl. Beschreibung der morphologischen Merkmale sowie Begleitung der Bestandsführung durch. Die Ertragsmusterstücke liegen auf Beweisflächen bzw. Innenflächen (d.h. innerhalb der prognostizierten Absenkung) und auf definierten grundwasserangebundenen Vergleichsflächen bzw. Außenflächen (d.h. außerhalb der prognostizierten Absenkung).

Ein entsprechend strukturierter Flächen-Vergleich zeigt überschlägig die Mais-Erträge 2016 auf Grundlage der LWK-Messungen und das Ergebnis der Minderertragsprüfung für die Innenflächen wie folgt:

Tabelle 3: LWK-Ertragsvergleichsergebnisse "Mais 2016" mit Minderertragsprüfung

Innenfläche + VF (VF=Vergleichsflächen)	Frischmasse dt/ha $(kursiv = VF)$	Kornertrag dt/ha (getrocknet)	Minderertragsstatus für Innenflächen vs. Vergleichsflächen	
		(kursiv = VF)	Frischmasse	Korn
VII0 zu VF "Ab1" und "Fc"	400 zu <i>430</i>	80 zu <i>80</i>	JA ca. 7%	NEIN
VIII0 VF "Ab1" und "Fc"	490 zu <i>430</i>	100 zu <i>80</i>	NEIN	NEIN
17 zu VF "Ab1" und "Fc"	420 zu <i>430</i>	95 zu 80	(NEIN bzw. <3%)	NEIN
XXIIIB zu VF "Ab1" und "Fc"	430 zu <i>430</i>	85 zu 80	NEIN	NEIN

Auf Basis einer vergleichbaren nutzbaren Feldkapazität der ausgewiesenen Bodeneinheiten können aus bodenkundlicher Sicht die außerhalb der wasserwerkseitigen Grundwasserabsenkung in 2016 liegenden <u>Mais-Flächen</u> "Fc" und "AB1" mit den innerhalb der Absenkung liegenden Mais-Flächen VIII0, VII0, 17, 56 und XXIIIB verglichen werden. Die zur Fläche 56 erhobenen Daten wurden allerdings wegen eines Hagelschadens seitens der LWK nicht weiter in der Bewertung berücksichtigt.

GEODEX Ing. - Bûro für Umweltplanung



Der Flächenvergleich ergibt im bodenkundlich empfohlenen Vergleich von Beweisflächenlage (innen) zu spezifischer Vergleichsflächenlage (außen) sowohl für Frischmasse- als auch für Kornerträge keine signifikanten Mais-Mindererträge in 2016. Für die Maisbestände wurden keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome dokumentiert.

Eine Teilausnahme ist die absenkungsbetroffene Fläche VII0, für die die LWK-Schätzung im Vergleich zu den außerhalb der Absenkung gelegenen Flächen "Ab1" und "Fc" mit vorliegenden oberflächennahen Gw-Flurabstand (Grundlage: oberflächennaher Gw-Flurabstand auf Basis der Stichtagsbohrung am 13.07.2016) zwar eine leicht geringere (~7%) Frischmasse, aber einen identischen Kornertrag ausweist. Das heißt, das Grundwasserdargebot hat hier im Vergleich zu den optimal mit Grundwasser versorgten Vergleichsflächen ohne Absenkung in 2016 für Mais möglicherweise eine marginale ertragsrelevante Rolle gespielt.

Auch ein Innenflächenvergleich von Flächen ohne Grundwasseranschluß zeigt durch die geschätzten Frischmasseerträge (Fläche VIII0) bzw. Kornerträge (Fläche 17) keine signifikante Minderertragsauffälligkeit hinsichtlich einer Grundwasserdargebotsbedeutung in 2016. Für die Maisbestände wurden keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome dokumentiert.

Für die am Außenrand der Absenkung gelegene Mais-Fläche "Bb1" fehlt in 2016 eine hinsichtlich der nutzbaren Feldkapazität vergleichbare Fläche innerhalb der Absenkungsreichweite.

Dieses Ergebnis korrespondiert mit der Beurteilung im Beweissicherungs-Jahresbericht 2016 (Ing.-Büro GEODEX) auf Grundlage der nutzungsdifferenzierten klimatischen Wasserbilanz. Hiernach war im Wasserbedarfszeitraum von Mais bei Berücksichtigung von Niederschlagsverteilung und des anzusetzenden Bodenwasservorrates bis auf einzelne Flächen bei der Teilzeitraumbetrachtung ein zur Versorgung ausreichendes Standort-Wasserdargebot gegeben.

GEODEX ing. - Bûro für Umweltplanung



Feldbeobachtung von Getreide

Für die seitens der LWK durchgeführten <u>Getreide-Ertragsschätzungen</u> auf Flächen innerhalb der Absenkung liegen mit Ausnahme von Wintergerste für Triticale, Roggen und Sommergerste keine Vergleichsschätzungen für Flächen außerhalb der Absenkung vor.

Der geschätzte Wintergerste-Ertrag auf der nicht von Absenkung betroffenen Fläche "Fd" war im Ertragsvergleich zur innerhalb der Absenkung gelegenen Fläche 1 deutlich geringer. Es wurden seitens der LWK durchgängig keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome dokumentiert und dem zufolge auch keine absenkungsbedingten Mindererträge zugeordnet und damit auch kein Hinweis auf einen möglichen Minderertrag.

GEODEX Ing. - Bûro für Umweltplanung



Teil 2: FORSTWIRTSCHAFT

1. Beobachtung des jahresspezifischen Grundwasserganges

Im wasserwirtschaftlichen Teil des Jahresberichtes 2016 (Verfasser: Ingenieurbüro H.-H. Meyer) erfolgt eine detaillierte Beschreibung und Auswertung der wasserwirtschaftlichen Situation sowie eine umfassende Darstellung von Grundwasserstandsganglinien der Beweissicherungsmessstellen. Im Folgenden wird daher nur beispielhaft auf Beobachtungen an ausgewählten Messstellen eingegangen.

Als Beispiel für den Grundwassergang im Bereich der forstgenutzten Geest nordwestlich vom Wasserwerk zeigen die Ganglinien der bestehenden Messstellen 17 / Geländehöhe ca.36,7mNN, 225 / Geländehöhe ca.39,8mNN und 253 / Geländehöhe ca.38,75mNN (siehe Teil ,Wasserwirtschaftliche Beweissicherung' des Jahresberichtes 2016) im Wasserbedarfszeitraum Mai bis September ein kontinuierlich abfallendes Grundwasserniveau und einem offensichtlich niederschlagsbedingten geringen Zwischenanstieg im Juni des Jahres.

Der Ganglinienverlauf der grundwasserentnahmeunbeeinflußten regionalen NLWKN-Messstelle DAMME (Geländehöhe ca. 60,8 mNN / siehe Teil ,Wasserwirtschaftliche Beweissicherung' des Jahresberichtes 2016) zeigt für den o.a. Zeitraum mit einem kontinuierlich ansteigendem Grundwasserniveau ein abweichendes Bild.

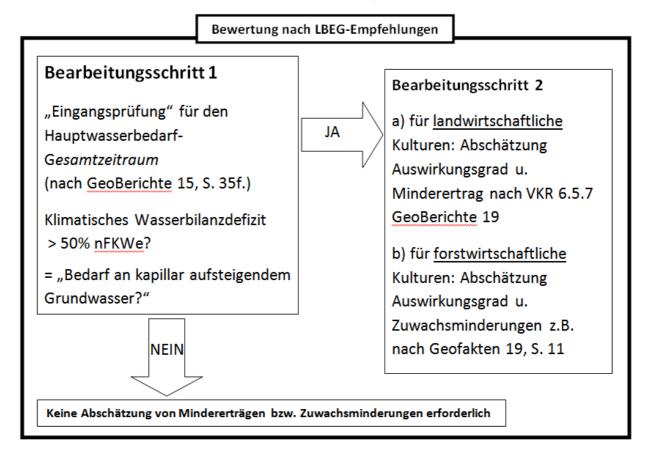
Die Amplituden der 3 hier genannten OOWV-Messstellen bleiben vom Mai bis Ende September in einem Spektrum von max. ca. 0,30 – 0,40m. Die außerhalb der Grundwasserabsenkungsreichweite lokalisierte NLWKN-Grundwassermessstelle DAMME weist ebenfalls eine Amplitude von ca. 0,40m auf.

2. Jahresspezifische Bewertung von Zuwachsminderungen nach LBEG-Empfehlungen

Die Bewertung möglicher, durch die Grundwasserentnahme verursachter Zuwachsminderungen forstwirtschaftlicher Kulturen erfolgt über die Betrachtung der jahresspezifischen klimatischen Wasserbilanz und des standortspezifischen Bodenwasserhaushaltes gemäß LBEG-Empfehlungen nach dem nachfolgend beschriebenen Prüfungsschema:







Bearbeitungsschritt 1: Eingangsprüfung für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Die Eingangsprüfung zeigt, ob über die definierte Forst-Hauptvegetationsperiode (Gesamtzeitraum) – nachfolgend wird der Ausdruck "Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum" verwendet - nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats überhaupt ein zusätzlicher Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser erforderlich war (s. Empfehlung in GeoBerichte 15, S. 35f.)

Bearbeitungsschritt 2: Abschätzung von Zuwachsminderungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Falls in Bearbeitungsschritt 1 nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats ein zusätzlicher Bedarf an kapillarem Grundwasser erforderlich war, erfolgt für die im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag als ertragsempfindlich eingestuften Bodeneinheiten mit Forstnutzung eine Abschätzung des Auswirkungsgrades und der Zuwachsminderungen gemäß des Ansatzes, der in Geofakten 19, S.11 ("DurchGEODEX



führungspläne für die Beweissicherung zum Bewilligungsbescheid zur Entnahme von Grundwasser") beschrieben ist. Bei diesem Ansatz werden Rahmendaten für Holzzuwachs (in Vorratsfestmetern pro Hektar) auf Standorten mit optimalem Grundwasseranschluss und grundwasserfreien Standorten nach forstlichen Ertragstafeln zu Grunde gelegt. Zusätzlich wird hier nach rechnerisch gemitteltem täglichem Grundwasserdargebotsbedarf differenziert.

2.1 Klimatische Situation und Bewertung von Zuwachsminderungen in 2016

In 2016 ergibt sich auf Grundlage der regionalen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (NIEDERSCHLAG / VERDUNSTUNG DWD-Station DIEPHOLZ, siehe Tabelle 1) für den forstwirtschaftlich relevanten Wasserbedarfszeitraum eine klimatische Wasserbilanz wie folgt (V = 6mm/d max. Ansatz):

FORST (01.05.-30.09.) = N - V = 245.3 mm - 472.2 mm = -226.9 mm

Mit den örtlichen Niederschlagsmessungen am Wasserwerk Holdorf (vgl. Anlage 2) ergibt sich folgende Niederschlagssumme für den relevanten Wasserbedarfszeitraum:

FORST (01.05.-30.09.) N = 266.9 mm

Die vorstehende klimatische Wasserbilanz wurde mit den Niederschlagswerten der Station am WW Holdorf wie folgt ortsspezifisch angepasst:

FORST (01.05.-30.09.) = N - V = 266.9 mm - 472.2 mm = -205.3 mm

Den potenziell ertragsempfindlichen Bodenstandorten mit Forstnutzung wurden im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag Bodenwasservorräte, ausgedrückt als nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe), von 255 bis 310 mm zugeordnet. Bei Ansatz von 50% des Bodenwasservorrates kann das Wasserbilanzdefizit von -205,3 mm also nicht ausgeglichen werden. Hiernach ergeben sich in 2016 minderertragsrelevante Standort-Wasserbedarfsdefizite für forstwirtschaftliche Kulturen, da der Bodenwasservorrat zur Bestandsversorgung bzw. zum Ausgleich des klimatischen Bilanzdefizites nicht ausreichend war.

Somit sind potenzielle forstwirtschaftliche Zuwachsminderungen in 2016 ableitbar.

Gemäß dem bodenkundlichem Gutachten können folgende Bodeneinheiten bei Forstnutzung durch Grundwasserabsenkung potenziell ertragsbetroffen sein:

• Bodeneinheit 1: in Fassungsnähe; nutzbare Feldkapazität 285-295 mm

GEODEX



- Bodeneinheit 3a: falls Absenkung mind. 5 dm; nutzbare Feldkapazität 255-265 mm
- Bodeneinheit 4: falls Absenkung mind. 5 dm; nutzbare Feldkapazität 270-280 mm
- Bodeneinheit 9: in Fassungsnähe; nutzbare Feldkapazität 300-310 mm

Die im Gutachten als potenziell betroffen ausgewiesenen konkreten Flächen sind in Anlage 3 dargestellt (siehe auch Bodenkundliches Gutachten Anlage E.7.2).

Die bilanzielle Eingangsprüfung ergibt im Vergleich zum klimatischen Wasserbilanzdefizit von 205,3 mm für 153 Tage unter Berücksichtigung von 50% der o.a. nutzbaren Feldkapazität eine auf den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum bezogene anrechenbare Wasserdargebotsfehlmenge bzw. Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser ("Gw-Bedarf") von

- max. 62,8 mm (Bodeneinheit 1) / mittlerer Gw-Bedarf 0,41 mm/d
- max. 77,8 mm (Bodeneinheit 3a) / mittlerer Gw-Bedarf 0,51 mm/d
- max. 70,3 mm (Bodeneinheit 4) / mittlerer Gw-Bedarf 0,46 mm/d
- max. 55,3 mm (Bodeneinheit 9) / mittlerer Gw-Bedarf 0,36 mm/d

Damit bestand für Forstkulturen (Baumholz) auf den ausgewiesenen Standorten ein geringer Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser und ein entsprechend geringes Risiko für entnahmebedingte Zuwachsminderungen.

2.2 Konkretisierung von forstwirtschaftlichen Zuwachsminderungen in 2016

Die Abschätzung von Zuwachsminderungen erfolgt auf der Basis des in Geofakten 19, S. 11 beschriebenen Ansatzes. Methodisch basierend auf Ertragstafeln (SCHO-BER 1987) wird als Bewertungsbasis für Holzzuwachsverluste ein grundwasserabsenkungsbedingter Minderzuwachs in einer Spanne von 0,5 bis 3,0 Vorratsfestmetern/ha (VFM/ha) angesetzt. Dabei wird zur Orientierung zunächst von den ortsüblichen flächigen Kiefernbeständen ausgegangen. Wenn konkrete Bestandsdaten vorliegen, muss die Bewertung gegebenenfalls im Einzelfall angepasst werden.

Diese Zuwachsgrößen bzw. Zuwachsdifferenzen sind wie folgt ableitbar:

Bei Ansatz der in Geofakten 19, S.11 ("Durchführungspläne für die Beweissicherung zum Bewilligungsbescheid zur Entnahme von Grundwasser") genannten Rahmendaten für Holzzuwachs für **KIEFER** zum Zeitpunkt der Zuwachskulmination von

 max. 9 Vorratsfestmetern/Hektar auf Sandstandorten mit optimalem Grundwasseranschluss GEODEX



• max. 6 Vorratsfestmetern/Hektar auf grundwasserfernen Sandstandorten

ergibt sich, sinngemäß übertragen auf die Auswirkung einer entnahmebedingten Grundwasserabsenkung, eine maximal mögliche Zuwachsdifferenz von <u>3 Vorratsfestmetern/ha</u>.

Entsprechend wird als untere Begrenzung eine mögliche Zuwachsdifferenz von nur 0,5 Vorratsfestmetern/ha abgeleitet, wenn nur eine <u>geringe</u> Grundwasserdargebotsfehlmenge (= jahresspezifisch geringer Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser) vorliegt oder wenn gegebenenfalls an Standorten mit ehemals suboptimalen Grundwasseranschluss standortspezifisch nur eine <u>geringe</u> kapillare Aufstiegsrate möglich ist, so dass ein größerer jahresspezifischer Bedarf hier nicht gedeckt werden kann.

Mit den in Kapitel 2.1 berechneten standortspezifischen Wasserdargebotsfehlmengen - gegebenenfalls begrenzt durch die standortspezifische "kapillare Aufstiegsrate ohne Entnahme" (gemäß Anlage 1 im Bodenkundlichen Gutachten) - erfolgt die Zuordnung eines "qualitativen" Auswirkungsgrades (gering, mittel, hoch und sehr hoch) und entsprechender gestufter Zuwachsdifferenz im Rahmen der o.a. Spanne wie folgt:

- AWG gering = 0,5 VFM/ha wenn Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser in 2016 gering oder standortspezifisch begrenzt (mittlere tägliche Aufstiegsrate ab 0,3 mm/d bis <1,5 mm/d)
- AWG mittel = 1,0 VFM/ha wenn Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser in 2016 mittel oder standortspezifisch begrenzt (mittlere tägliche Aufstiegsrate ab 1,5 mm/d bis <3,0 mm/d)
- AWG hoch = 2,0 VFM/ha wenn Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser in 2016 hoch oder standortspezifisch begrenzt (mittlere tägliche Aufstiegsrate ab 3,0 mm/d bis <4,5 mm/d)
- AWG sehr hoch = 3,0 VFM/ha wenn Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser in 2016 sehr hoch oder standortspezifisch begrenzt (mittlere tägliche Aufstiegsrate ab 4,5 mm/d bis 6 mm/d)

Die oben beschriebene Abstufung stellt einen pragmatischen Ansatz dar, um anhand der rechnerisch ermittelten Grundwasserdargebotsfehlmenge von 0,36 – 0,51 mm/d (entspricht einer geringen täglichen kapillaren Aufstiegsrate) einen Auswirkungsgrad ,AWG gering' zuzuordnen. Damit ergibt sich für die Forstkulturen auf den ausgewiesenen Standorten eine mögliche Zuwachsdifferenz von 0,5 Vorratsfestmetern/ha für das Berichtsjahr 2016.





2.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2016 - FORST

Die in Kapitel 2.2 für Forstkulturen auf ausgewiesenen Standorten im Bereich der Bodeneinheiten 1, 3a, 4 und 9 zugewiesenen möglichen Zuwachsminderungen von **0,5 Vorratsfestmetern/ha** werden im Folgenden finanziell konkretisiert. Dabei kommt das von der LWK Niedersachsen mitgeteilte Kiefer-Marktleistungsniveau vom Dezember 2016 zum Ansatz.

Bei Ansatz des gemittelten Festmeterpreises frei Wald von € 67,00/Festmeter für Kiefer-Stammholz ergibt sich ein Minderertrag von 33,50 €/ha

Zur Orientierung wurde hier zunächst von den ortsüblichen flächigen Kiefernbeständen ausgegangen. Wenn konkrete Bestandsdaten vorliegen, muss die geldwerte Schadensfeststellung gegebenenfalls im Einzelfall angepasst werden.

GEODEX Ing. - Būro für Umweltplanung



Teil 3: Zusammenfassung der Ergebnisse

Die bodenkundlichen Prüfschritte zur Minderertragsbeurteilung sowohl der landwirtschaftlichen als auch der forstwirtschaftlicher Nutzungen in Teil 1 und 2 des Jahresberichts ergaben auf Basis der vom LBEG empfohlenen Vorgehensweise für den Hauptwasserbedarfs-Gesamtzeitraum für Kartoffel- und Grünlandnutzungen eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 6 bis 28% sowie geringe Zuwachsminderungen für forstliche Nutzungen in der Höhe von 0,5 Vorratsfestmetern/ha (zur Orientierung zunächst ermittelt für die ortsüblichen flächigen Kiefernbestände).

Zusätzlich erfolgte auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag eine über Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertung "Hauptwasserbedarfs-Teilzeitraum", welche für die Nutzungen Mais und Kartoffeln eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 2 % und 5 % für Mais sowie 8 %, 9,5% und 10,5% für Kartoffeln ergab.

Diese nutzungsdifferenzierte Einschätzung möglicher Mindererträge landwirtschaftlicher Kulturen korrespondiert mit den Ergebnissen der Feldbeobachtungen seitens LWK und Sachverständigem sowie den LWK-Ertragsmessungen aus 2016.

Dipl.-Geogr. O. Duensing
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger der LWK Niedersachsen

GEODEX Ing. - Būro für Umweltplanung



ANLAGEN

- 1 Regionale Klimadaten 2016 des Deutschen Wetterdienstes (Station Diepholz)
- 2 Örtliche Niederschlagsdaten 2016 (Station Wasserwerk Holdorf)
- 3 a/b Übersichtskarte "Grundwasserabsenkungsreichweite 2016 mit Lage von Prüfflächen und Bohrpunkten" für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum und -Teilzeitraum
- 4 a/b Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für die Nutzungen Kartoffeln (15.06.-14.09.2016) und Grünland (15.5.-14.09.2016)
- 5 a/b Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im Teilzeitraum 13.08.-31.08.2016 bei Mais-Nutzung und 13.08.-14.09.2016 bei Kartoffel-Nutzung

Tagessummen des Niederschlags RR und der Verdunstung VD

(nach Haude)

Diepholz

Auswertungszeitraum: 1.4.2016 - 30.9.2016

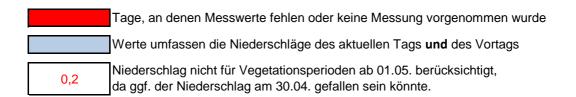
Messeinheit: RR, VD in mm (I/m²)

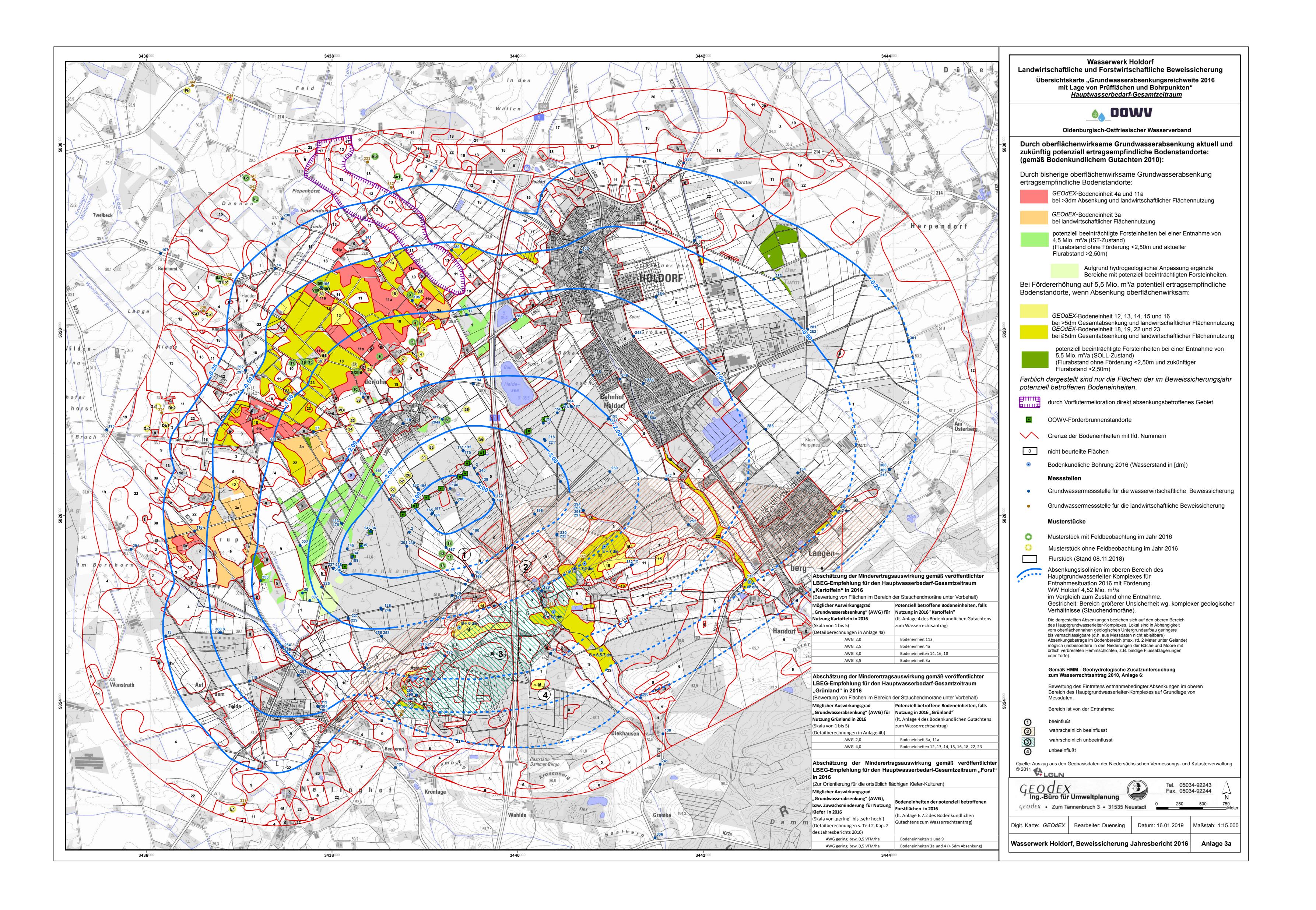
	Ар	ril	M	ai	Ju	ni	Ju	li	Aug	ust	Septe	mber	
Tag	RR	VD	RR	VD	RR	VD	RR	VD	RR	VD	RR	VD	
01.	0,0	2,6	0,0	2,2	1,0	3,8	13,0	0,5	2,0	2,2	2,0	2,1	
02.	0,0	2,4	0,5	4,0	2,0	0,9	4,0	1,3	3,0	1,0	0,1	3,7	
03.	0,0	2,9	1,0	2,2	2,0	4,9	2,0	2,2	6,0	0,5	0,5	2,4	
04.	0,2	2,3	0,0	2,7	0,0	3,9	0,0	3,4	0,0	2,0	9,0	0,9	
05.	6,6	0,4	0,0	3,5	0,0	5,6	0,8	0,8	0,1	2,2	0,0	2,3	
06.	1,3	1,7	0,0	5,3	0,0	5,3	0,0	2,8	2,0	1,1	0,0	3,2	
07.	0,3	0,8	0,0	6,5	19,0	4,9	0,0	3,4	0,1	3,7	0,0	4,3	
08.	0,0	1,3	0,0	5,4	0,1	1,2	0,4	1,0	0,4	2,6	0,0	4,9	
09.	0,0	2,9	0,0	5,4	0,0	2,5	0,1	3,3	0,7	2,4	0,0	3,1	
10.	0,0	2,7	0,0	5,3	0,0	3,0	0,0	4,7	6,0	2,0	0,0	4,7	
11.	0,0	2,4	0,0	6,2	0,0	3,5	0,0	3,2	4,0	0,4	0,0	3,4	
12.	1,0	2,4	0,0	6,2	2,0	2,6	1,0	2,3	1,0	0,8	0,0	5,7	
13.	0,0	2,0	0,0	4,6	9,0	2,1	3,0	1,8	0,3	2,0	0,0	7,0	
14.	0,4	2,3	2,0	1,9	2,1	0,9	0,7	2,3	0,0	3,2	0,0	5,6	
15.	6,0	0,6	2,0	1,0	0,1	1,7	0,0	2,6	0,0	2,6	5,0	5,3	
16.	0,5	2,2	0,2	1,0	0,1	3,9	6,0	1,7	0,0	2,7	0,0	2,4	
17.	0,0	1,5	0,0	2,4	3,0	2,1	0,0	4,7	0,0	3,3	0,2	1,3	
18.	0,0	1,9	0,1	3,1	6,0	1,5	0,0	4,9	0,0	4,4	0,0	3,1	
19.	0,0	2,4	0,0	2,8	0,0	2,1	0,0	5,2	0,3	4,6	0,0	2,0	
20.	0,0	2,2	0,0	1,0	8,0	2,5	3,0	7,0	0,1	2,3	0,0	3,1	
21.	0,0	3,1	0,0	3,9	0,1	3,2	0,0	5,4	0,4	1,7	0,0	3,3	
22.	0,0	2,6	3,0	4,6	0,0	4,1	6,0	2,0	3,0	0,5	0,0	3,5	
23.	0,1	2,2	0,1	1,7	22,0	6,3	0,0	3,2	0,0	2,9	0,0	3,4	
24.	3,0	0,9	0,1	0,8	6,0	2,1	0,0	4,8	0,0	6,3	0,0	3,1	
25.	5,0	1,8	0,0	1,5	29,0	0,5	0,0	2,7	0,0	7,0	0,3	5,1	
26.	10,0	0,4	0,0	2,9	0,0	3,1	0,0	4,7	0,0	6,1	0,0	2,7	
27.	7,0	1,0	0,0	3,5	8,0	2,0	0,0	3,2	2,0	4,6	0,0	3,3	
28.	0,1	1,4	0,0	4,4	8,0	3,2	12,2	1,5	1,0	5,1	0,0	2,8	
29.	2,0	0,8	0,1	0,4	0,1	2,3	0,0	1,5	0,0	2,4	2,0	2,0	
30.	2,0	1,0	3,0	3,4	0,1	2,0	0,7	0,9	0,0	3,7	0,1	1,7	
31.			0,9	4,6			0,1	2,8	0,0	5,2			
Summe	45,5	55,1	13,0	104,4	127,7	87,7	53,0	91,8	32,4	91,5	19,2	101,4	

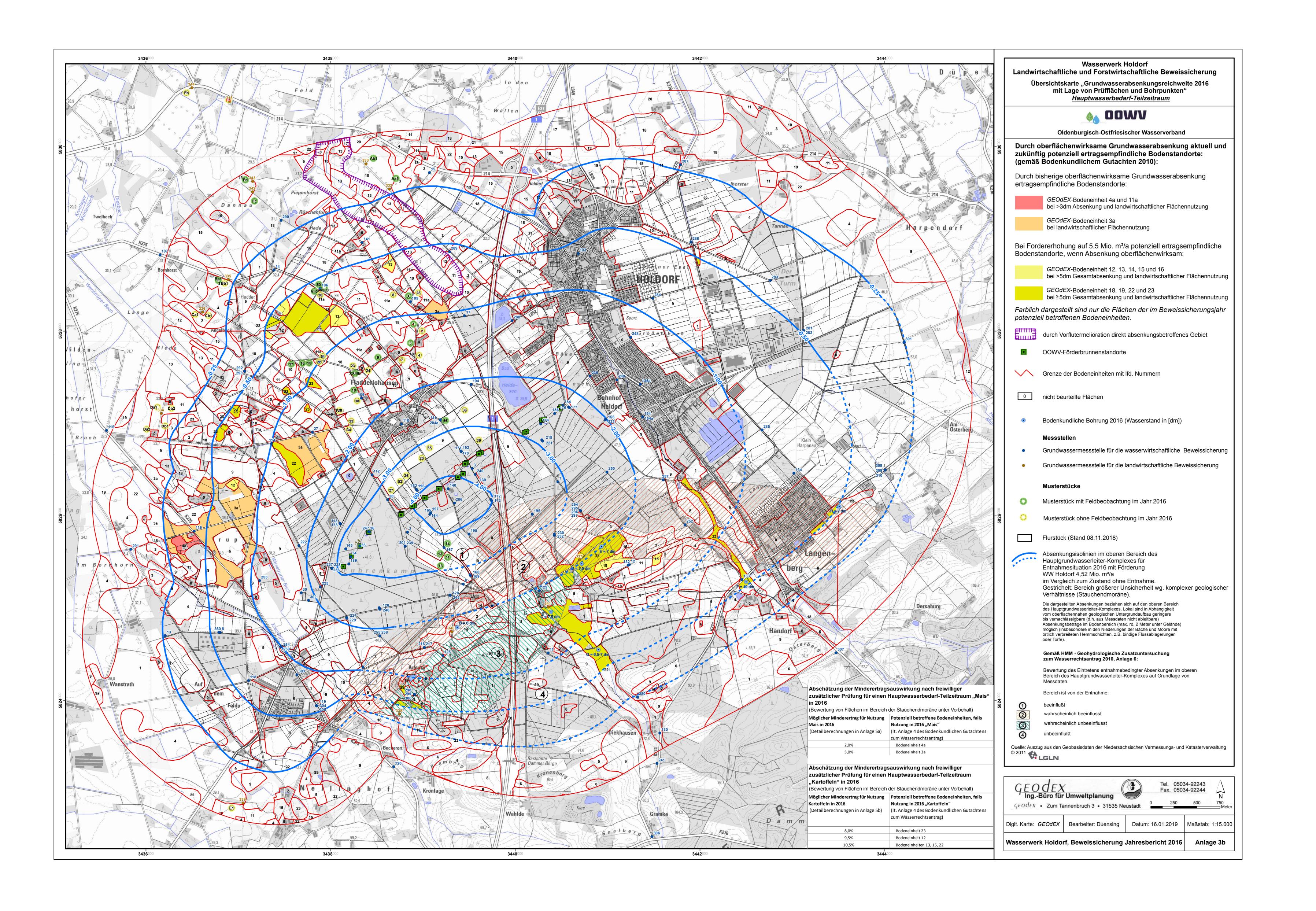
© Abteilung KU - RKB Hamburg

Niederschlagsmenge in mm / "Vegetationsperiode 2016"

				ndort: WW Ho		
			Gerat: Reg	ensammler n	. Hellmann	
					_	
Tage	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
	2016	2016	2016	2016	2016	2016
1.	0	0,2	0	8,6	3,5	2,3
2.	0	3,3	5,6	6	2,8	0,2
3.	0	0	0,4	2,7	4	0,9
4.	0	0	0	0,1	0,4	5
5.	4,9	0	0	0	0	0
6.	0,6	0	0	0	3	0
7.	0,7	0	16	0	0	0
8.	0	0	0	1,1	0,2	0
9.	0	0	0	0	0,7	0
10.	0	0	0	0	0,5	0
11.	0	0	0	0	4,4	0
12.	0	0	3	0,3	1,2	0
13.	0	0	7,5	3,1	0,4	0
14.	1,7	0	1,6	0,7	0,1	0
15.	5,9	5,2	20,8	0	0,1	0,4
16.	keine Messung	0,2	0,8	4,9	0	0
17.	0,4	0	0,8	0	0	0,1
18.	0	0	keine Messung	0	0	0
19.	0	0,2	2,5	0	1	0
20.	0	0	11,5	1,6	0	0
21.	0	0	0	0	1,7	0
22.	0	4	0	13,7	3,4	0
23.	keine Messung	0	21,5	0	0,1	0
24.	1,4	0,8	20,4	0	0	0
25.	4,9	0	keine Messung	2	0	0
26.	11,1	0	19,9	0	0	0
27.	6,6	0	7,9	0	0	0
28.	2,9	0	8	8	0,1	0
29.	5,5	0,5	0,1	0,3	0	2,4
30.	keine Messung	3,6	0	1,5	0	0,3
31.		7		0	0	
Summe:	46,6	25	148,3	54,6	27,6	11,6







Anlage 4a: Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge für Kartoffel-Nutzungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum 15.6.-14.09.2016

Kartoffeln 2016

LfdNr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum - Kartoffeln	im effektiven	Klimatische Wasserbilanz im Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraum Kartoffeln 15.0614.09.2016		Kapillare Aufstiegsrate – ohne Entnahme	Dauer des Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraums Kartoffeln 15.0614.09.	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraum Kartoffeln 15.0614.09. - jahresspezifisch	Mittleres Grundwasser ¹⁾ - mit Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – mit Entnahme	Pflanzenverfügbares Bodenwasser "vorher" - jahresspezifisch	Pflanzenverfügbares Bodenwasser "nachher" - jahresspezifisch	•	Auswirkungsgrad für Kartoffeln in 2016 gemäß VKR 6.5.7	Mittlere Ertragsdifferenz für Kartoffeln in 2016 gemäß VKR 6.5.7 (aufgerundet)
	We	nFKWe	KWBv	MGW 1)	KR	ta	KA	MGW ¹⁾	KR	V Wpfl	N Wpfl	D Wpfl	AWG	ME
	(dm)	(mm)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(d)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(%)
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10	Spalte 11	Spalte 12	Spalte 13	Spalte 14	Spalte 15
За	6	110	-70,7	12-13	0,85 (Mittelwert)	92	70,7	12-13 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	0	180,7	110	70,7	3,5	14%
4a	6	100	-70,7	15-17	0,3 (Maximalwert)	92	27,6	15-17 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	0	127,6	100	27,6	2,5	9%
11 a	7	130	-70,7	15-16	0,5 (Mittelwert)	92	46	15-16 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	0	176	130	46	2,0	6%
12	7	150	-70,7	Bodeneinheit in 2	2016 nicht betroffen,	da gemäß Eingangsprüfu	ung 50% nFKWe > KWBv und da	her keine Bedarf an kapillar aufsteiger	ndem Grundwasser. (1	eilzeitraumbetrachtung	g s. Anlage 5)		-	-
13	7	145	-70,7	Bodeneinheit in 2	2016 nicht betroffen,	da gemäß Eingangsprüfu	ung 50% nFKWe > KWBv und da	her keine Bedarf an kapillar aufsteiger	ndem Grundwasser. (1	eilzeitraumbetrachtung	g s. Anlage 5)		-	-
14	7	140	-70,7	8-10	> 5	92	70,7	8-10 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	210,7	140	70,7	3,0	11%
15	7	145	-70,7	Bodeneinheit in 2	2016 nicht betroffen,	da gemäß Eingangsprüfu	ung 50% nFKWe > KWBv und da	her keine Bedarf an kapillar aufsteiger	ndem Grundwasser. (1	- eilzeitraumbetrachtung	s. Anlage 5)		-	-
16	6	130	-70,7	< 8	> 5	92	70,7	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	200,7	130	70,7	3,0	11%
18	7	135	-70,7	10	> 5	92	70,7	10 plus mindestes 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	205,7	135	70,7	3,0	11%
19	Bodeneinheit	19 ist hier nicht	zu betrachten, da in 20	16 alle Standorte r	nit Bodeneinheit 19 a	ußerhalb der aktuellen 5	5dm-Absenkungslinie liegen (sie	che Anlage 3).					-	-
22	7	145	-70,7	Bodeneinheit in 2	2016 nicht betroffen,	da gemäß Eingangsprüfu	ung 50% nFKWe > KWBv und da	her keine Bedarf an kapillar aufsteiger	ndem Grundwasser. (1	-eilzeitraumbetrachtung	g s. Anlage 5)		-	-
23	5	160	-70,7	Bodeneinheit in 2	2016 nicht betroffen,	da gemäß Eingangsprüfu	ung 50% nFKWe > KWBv und da	her keine Bedarf an kapillar aufsteiger	ndem Grundwasser. (1	-eilzeitraumbetrachtung	g s. Anlage 5)		-	-

Erläuterungen zur Tabelle:

Spalte 1: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag

Spalte 2: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4)

Spalte 3: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4); bei Spannen: kleinster Wert

Spalte 4: Niederschlag minus potenzielle Verdunstung (Niederschlagswerte DWD Station Diepholz ortsspezifisch angepasst mit Werten der Station WW Holdorf)

Spalte 5: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 5: für Bodeneinheiten 3a, 4a u. 11a Werte gekennzeichnet mit "früher", d.h. ohne entnahmebedingte Absenkung).

Spalte 6: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag, für Situation ohne entnahmebedingte Absenkung (Anlage 1, Spalte 7); für Bodeneinheiten 3a, 4a u. 11a nach LBEG-GeoBerichte 19, VKR 6.1.13 mit MGW-Werten aus Spalte 5. Für Bodeneinheit 4a Annahme des Maximalwerts (zu Gunsten der Betroffenen), da KR <0,3 mm/d nicht ertragsrelevant.

Spalte 7: ergibt sich aus Dauer des Hauptvegetationszeitraums

Spalte 8: Werte aus Spalte 6 x Spalte 7, aber maximal Betrag der klimatischen Wasserbilanz aus Spalte 4 (gemäß Anmerkungen zu VKR 6.5.2, GeoBerichte 19)

Spalte 9: Das MGW 'mit Entnahme' wird nicht flächenspezifisch ausgewiesen. Stattdessen erfolgt die 'worst-case'-Annahme, dass KR = 0, wenn die Fläche im Bereich mit der für die Bodeneinheit relevanten Mindestabsenkung (gemäß Bodenkundlichem Gutachten, Anlage 1, Spalte 13/14) liegt.

Spalte 10: 'Worst-case'-Annahme (zu Gunsten der Betroffenen), dass durch entnahmebedingte Absenkung kapillarer Aufstieg reduziert auf KR = 0.

Spalte 11: Werte aus Spalte 3 + Spalte 8

Spalte 12: Werte aus Spalte 11 - Spalte 8; Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case")

Spalte 13: Werte aus Spalte 11 - Spalte 12; Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case')

Spalte 14: abgelesen aus Tab.1 in VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19)

Spalte 15: abgelesen aus Tab.2 in VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19) - Werte aufgerundet

Fußnote zu 1): Im Rahmen des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag wurde für das Gebiet Holdorf die Verwendung des MGW statt des sonst meist üblichen MNGW-Situation tritt in Holdorf häufig erst am Ende oder sogar erst nach der allgemeinen Vegetationsperiode (Mai-September) im Oktober oder November auf. Der MGW beschreibt daher hier annähernd die Situation in der Mitte der Vegetationsperiode. Durch die Verwendung des MGW erweitert sich aus bodenkundlicher Sicht die Flächenkulisse von Bodeneinheiten mit ertragsrelevanten Grundwasserständen im potenziellen Grundwasserabsenkungsbereich sowohl in landwirtschaftlich als auch forstwirtschaftlich genutzten Bereichen deutlich im Vergleich zur Verwendung des MNGW. So sind bei Ansatz der MGW-Situation Standorte mit ursprünglichen Grundwasserständen von geringerer Ertragsrelevanz (z.B. Bodeneinheiten 3a, 4a und 11a) noch hinsichtlich absenkungsbedingter Ertragsminderungen entschädigungsfähig. Bei MNGW-Betrachtung wäre an diesen Standorten kein ertragsrelevanter Grundwasserstand zuzuordnen. Damit führt die Annahme des MGW als Basis für die Bewertung potenziell von der Grundwasserentnahme betroffener Standorte durch die Berücksichtigung zusätzlicher Flächen zu Vorteilen für die Betroffenen.

Ohnehin wird ausgehend von dem im Bodenkundlichen Gutachten ausgewiesenen ,MGW - ohne Entnahme' kein aktuelles flächenspezifisches ,MGW - mit Entnahme' ermittelt, da auch keine jahresspezifische ,kapillare Aufstiegssumme - mit Entnahme' berücksichtigt wird. Stattdessen wird zu Gunsten der Betroffenen für die von der jahresspezifischen Absenkung betroffenen Bodeneinheiten keine verbleibende kapillare Aufstiegssumme angesetzt. Diese Annahme führt also zu weiteren Vorteilen für die Betroffenen.

Anlage 4b: Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge für Grünland/Gras-Nutzungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum 15.5.-14.09.2016

Grünland/Gras 2016

LfdNr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum - Grünland	im effektiven	Klimatische Wasserbilanz im Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraum Grünland 15.0514.09.2016		Kapillare Aufstiegsrate – ohne Entnahme	Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraums	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Hauptwasserbedarf- Gesamtzeitraum Grünland 15.0514.09. - jahresspezifisch	Mittleres Grundwasser ¹⁾ - mit Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – mit Entnahme				Auswirkungsgrad für Grünland in 2016 gemäß VKR 6.5.7	Mittlere Ertragsdifferenz für Grünland in 2016 gemäß VKR 6.5.7 (aufgerundet)
	We	nFKWe	KWBv	MGW 1)	KR	ta	KA	MGW 1)	KR	V Wpfl	N Wpfl	D Wpfl	AWG	ME
	(dm)	(mm)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(d)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(mm)	(mm)	(mm)	(-)	(%)
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10	Spalte 11	Spalte 12	Spalte 13	Spalte 14	Spalte 15
За	5	105	-103,2	12-13	0,35 (Mittelwert)	123	43,1	12-13 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	0	148,05	105	43,1	2,0	11%
4a	Bodeneinheit k	oei Grünland-Nu	tzung nicht betroffen											
11a	6	115	-103,2	15-16	0,3 (Maximalwert)	123	36,9	15-16 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	0	151,9	115	36,9	2,0	11%
12	6	135	-103,2	< 8	> 5	123	103,2	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	238,2	135	103,2	4,0	28%
13	6	130	-103,2	8-10	> 5	123	103,2	8-10 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	233,2	130	103,2	4,0	28%
14	6	125	-103,2	8-10	> 5	123	103,2	8-10 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	228,2	125	103,2	4,0	28%
15	6	130	-103,2	< 8	> 5	123	103,2	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	233,2	130	103,2	4,0	28%
16	5	115	-103,2	< 8	> 5	123	103,2	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	218,2	115	103,2	4,0	28%
18	6	115	-103,2	10	> 5	123	103,2	10 plus mindestes 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	218,2	115	103,2	4,0	28%
19	Bodeneinheit 1	19 ist hier nicht :	zu betrachten, da in 20	16 alle Standorte r	mit Bodeneinheit 19 a	ußerhalb der aktuellen 5	5dm-Absenkungslinie liegen (si	ehe Anlage 3).					-	-
22	6	130	-103,2	10	> 5	123	103,2	10 plus mindestes 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	233,2	130	103,2	4,0	28%
23	5	160	-103,2	< 7	> 5	123	103,2	< 7 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	263,2	160	103,2	4,0	28%

Erläuterungen zur Tabelle:

Spalte 1: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag

Spalte 2: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4)

Spalte 3: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4); bei Spannen: kleinster Wert

Spalte 4: Niederschlag minus potenzielle Verdunstung (Niederschlagswerte DWD Station Diepholz ortsspezifisch angepasst mit Werten der Station WW Holdorf)

Spalte 5: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 5: für Bodeneinheiten 3a u. 11a Werte gekennzeichnet mit "früher", d.h. ohne entnahmebedingte Absenkung).

Spalte 6: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag, für Situation ohne entnahmebedingte Absenkung (Anlage 1, Spalte 7); für Bodeneinheiten 3a u. 11a nach LBEG-GeoBerichte 19, VKR 6.1.13 mit MGW-Werten aus Spalte 5. Für Bodeneinheit 11a Annahme des Maximalwerts (zu Gunsten der Betroffenen), da KR <0,3 mm/d nicht ertragsrelevant.

Spalte 7: ergibt sich aus Dauer des Hauptvegetationszeitraums

Spalte 8: Werte aus Spalte 6 x Spalte 7, aber maximal Betrag der klimatischen Wasserbilanz aus Spalte 4 (gemäß Anmerkungen zu VKR 6.5.2, GeoBerichte 19)

Spalte 9: Das MGW 'mit Entnahme' wird nicht flächenspezifisch ausgewiesen. Stattdessen erfolgt die 'worst-case'-Annahme, dass KR = 0, wenn die Fläche im Bereich mit der für die Bodeneinheit relevanten Mindestabsenkung (gemäß Bodenkundlichem Gutachten, Anlage 1, Spalte 13/14) liegt.

Spalte 10: 'Worst-case'-Annahme (zu Gunsten der Betroffenen), dass durch entnahmebedingte Absenkung kapillarer Aufstieg reduziert auf KR = 0.

Spalte 11: Werte aus Spalte 3 + Spalte 8

Spalte 12: Werte aus Spalte 11 - Spalte 8; Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case")

Spalte 13: Werte aus Spalte 11 - Spalte 12; Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case")

Spalte 14: abgelesen aus Tab.1 in VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19)

Spalte 15: abgelesen aus Tab.2 in VKR 6.5.7 (GeoBerichte 19) - Werte aufgerundet

Fußnote zu 1): Im Rahmen des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag wurde für das Gebiet Holdorf die Verwendung des MGW statt des sonst meist üblichen MNGW geprüft. Die MNGW-Situation tritt in Holdorf häufig erst am Ende oder sogar erst nach der allgemeinen Vegetationsperiode (Mai-September) im Oktober oder November auf. Der MGW beschreibt daher hier annähernd die Situation in der Mitte der Vegetationsperiode. Durch die Verwendung des MGW erweitert sich aus bodenkundlicher Sicht die Flächenkulisse von Bodeneinheiten mit ertragsrelevanten Grundwasserständen im potenziellen Grundwasserabsenkungsbereich sowohl in landwirtschaftlich als auch forstwirtschaftlich genutzten Bereichen deutlich im Vergleich zur Verwendung des MNGW. So sind bei Ansatz der MGW-Situation Standorte mit ursprünglichen Grundwasserständen von geringerer Ertragsrelevanz (z.B. Bodeneinheiten 3a, 4a und 11a) noch hinsichtlich absenkungsbedingter Ertragsminderungen entschädigungsfähig. Bei MNGW-Betrachtung wäre an diesen Standorten kein ertragsrelevanter Grundwasserstand zuzuordnen. Damit führt die Annahme des MGW als Basis für die Bewertung potenziell von der Grundwasserentnahme betroffener Standorte durch die Berücksichtigung zusätzlicher Flächen zu Vorteilen für die Betroffenen.

Ohnehin wird ausgehend von dem im Bodenkundlichen Gutachten ausgewiesenen "MGW - ohne Entnahme" kein aktuelles flächenspezifisches "MGW - mit Entnahme" berücksichtigt wird. Stattdessen wird zu Gunsten der Betroffenen für die von der jahresspezifischen Absenkung betroffenen Bodeneinheiten keine verbleibende kapillare Aufstiegssumme angesetzt. Diese Annahme führt also zu weiteren Vorteilen für die Betroffenen.

nach "Herleitung

Feldberegnungs-

LfdNr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum – Mais	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	effektiven Wurzelraum (anzurechnender Bodenwasservorrat)	Klimatische Wasserbilanz im Teilzeitraum der Hauptvegetations- periode 13.0831.08.	Mittleres Grundwasser 1) - ohne Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – ohne Entnahme	Dauer Teilzeitraum 13.0831.08.	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Teilzeitraum 13.0831.08.	Fehlendes Grundwasser- dargebot im Teilzeitraum 13.0831.08.
	We	nFKWe	nFKWe/2	KWB	MGW 1)	KR	ta	KA	
	(dm)	(mm)	(mm)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(d)	(mm)	(mm)
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10
За	6	110	55	-62,3	12-13	0,85 (Mittelwert)	19	16,2	-16,2
4 a	6	100	50	-62,3	15-17	0,3 (Maximalwert)	19	5,7	-5,7
11a	7	130	65	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru		50% nFKWe > KWBv und	-
12	7	150	75	-62,3	Bodeneinheit in 2016 nie daher keine Bedarf an ka	-			
13	7	145	72	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru	0 0 1 0	50% nFKWe > KWBv und	-
14	7	140	70	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru	0 01 0	50% nFKWe > KWBv und	-
15	7	145	72	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru		50% nFKWe > KWBv und	-
16	6	130	65	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru		50% nFKWe > KWBv und	-
18	7	135	67	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru	0 0 1 0	50% nFKWe > KWBv und	-
19	Bodeneinheit 19	ist hier nicht zu betra	ichten, da in 2016 alle Sta	ndorte mit Bodenein	heit 19 außerhalb der akti	uellen 5dm-Absenkungsli	nie liegen (siehe A	Anlage 3).	
22	7	145	72	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru		50% nFKWe > KWBv und	-
23	5	160	80	-62,3		cht betroffen, da gemäß I apillar aufsteigendem Gru	0 01 0	50% nFKWe > KWBv und	-

ansatz" (0,3% x Fehlmengemm) ME (%) -4,8 -1,7 -

Erläuterungen zur Tabelle:

Spalte 1: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag

Spalte 2: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4)

Spalte 3: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4); bei Spannen: kleinster Wert

Spalte 4: Werte aus Spalte 3 x 50 % (abgerundet)

Spalte 5: Niederschlag minus potenzielle Verdunstung (Niederschlagswerte DWD Station Diepholz ortsspezifisch angepasst mit Werten der Station WW Holdorf)

Spalte 6: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 5: für Bodeneinheiten 3a u. 4a Werte gekennzeichnet mit "früher", d.h. ohne entnahmebedingte Absenkung).

Spalte 7: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag, für Situation ohne entnahmebedingte Absenkung (Anlage 1, Spalte 7);

für Bodeneinheiten 3a u. 4a nach LBEG-GeoBerichte 19, VKR 6.1.13 mit MGW-Werten aus Spalte 6. Für Bodeneinheit 4a Annahme des Maximalwerts (zu Gunsten der Betroffenen), da KR <0,3 mm/d nicht ertragsrelevant.

Spalte 8: ergibt sich aus Dauer des Teilzeitraums

Spalte 9: Werte aus Spalte 7 x Spalte 8, aber maximal Betrag der klimatischen Wasserbilanz aus Spalte 5 (in Anlehnung an VKR 6.5.2, GeoBerichte 19)

Spalte 10: Werte aus Spalte 9 x (-1) (betrifft Bodeneinheiten 3a u. 4a - die Fehlmenge wird durch den Betrag der bodenspezifischen kapillaren Aufstiegsrate begrenzt) oder Spalte 5 + Spalte 4 (betrifft andere Bodeneinheiten, falls überhaupt betroffen – die Fehlmenge wird durch das klimatische Wasserbilanzdefizit unter Abzug von 50% der nFKWe begrenzt, kursiv gekennzeichnet); Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case"), so dass fehlendes Grundwasserdargebot maximal

Fußnote zu 1): Im Rahmen des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag wurde für das Gebiet Holdorf die Verwendung des MGW statt des sonst meist üblichen MNGW geprüft. Die MNGW-Situation tritt in Holdorf häufig erst am Ende oder sogar erst nach der allgemeinen Vegetationsperiode (Mai-September) im Oktober oder November auf. Der MGW beschreibt daher hier annähernd die Situation in der Mitte der Vegetationsperiode. Durch die Verwendung des MGW erweitert sich aus bodenkundlicher Sicht die Flächenkulisse von Bodeneinheiten mit ertragsrelevanten Grundwasserständen im potenziellen Grundwasserabsenkungsbereich sowohl in landwirtschaftlich als auch forstwirtschaftlich genutzten Bereichen deutlich im Vergleich zur Verwendung des MNGW. So sind bei Ansatz der MGW-Situation Standorte mit ursprünglichen Grundwasserständen von geringerer Ertragsrelevanz (z.B. Bodeneinheiten 3a, 4a und 11a) noch hinsichtlich absenkungsbedingter Ertragsminderungen entschädigungsfähig. Bei MNGW-Betrachtung wäre an diesen Standorten kein ertragsrelevanter Grundwasserstand zuzuordnen. Damit führt die Annahme des MGW als Basis für die Bewertung potenziell von der Grundwasserentnahme betroffener Standorte durch die Berücksichtigung zusätzlicher Flächen zu Vorteilen für die Betroffenen.

Anlage 5b: Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im Teilzeitraum 13.08.-14.09.2016 bei Kartoffel-Nutzung

Kartoffe	ln	20	16
----------	----	----	----

LfdNr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum – Kartoffeln	Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	(anzurechnender	Klimatische Wasserbilanz im Teilzeitraum der Hauptvegetations- periode 13.0814.09.	Mittleres Grundwasser ¹⁾ - ohne Entnahme	– ohne Entnahme	Dauer Teilzeitraum 13.0814.09.	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Teilzeitraum 13.0814.09.	Fehlendes Grundwasser- dargebot im Teilzeitraum 13.0814.09.
	We	nFKWe	nFKWe/2	KWB	MGW 1)	KR	ta	KA	
	(dm)	(mm)	(mm)	(mm)	(dm u. Flur)	(mm/d)	(d)	(mm)	(mm)
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5	Spalte 6	Spalte 7	Spalte 8	Spalte 9	Spalte 10
3 a	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
4a	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
11a	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
12	7	150	75	-106,2	< 8	>5	33	106,2	-31,2
13	7	145	72	-106,2	8-10	> 5	33	106,2	-34,2
14	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
15	7	145	72	-106,2	< 8	> 5	33	106,2	-34,2
16	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
18	Bodeneinheit ber	reits für Gesamtzeitra	aum berücksichtigt (s. Anl	age 4)					-
19	Bodeneinheit 19	ist hier nicht zu betra	achten, da in 2016 alle Sta	andorte mit Bodeneir	heit 19 außerhalb der ak	tuellen 5dm-Absenkungs	linie liegen (siehe	Anlage 3).	-
22	7	145	72	-106,2	10	>5	33	106,2	-34,2
23	5	160	80	-106,2	<7	>5	33	106,2	-26,2

Ertragsminderung nach "Herleitung über einheitlichen Feldberegnungsansatz" (0,3% x Fehlmengemm) ME (%) ---9,4 -10,3 --10,3 --10,3 --10,3 --7,9

Erläuterungen zur Tabelle:

Spalte 1: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag

Spalte 2: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4)

Spalte 3: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 4); bei Spannen: kleinster Wert

Spalte 4: Werte aus Spalte 3 x 50 % (abgerundet)

Spalte 5: Niederschlag minus potenzielle Verdunstung (Niederschlagswerte DWD Station Diepholz ortsspezifisch angepasst mit Werten der Station WW Holdorf)

Spalte 6: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Anlage 1, Spalte 5: für Bodeneinheiten 3a u. 4a Werte gekennzeichnet mit "früher", d.h. ohne entnahmebedingte Absenkung).

Spalte 7: gemäß dem Bodenkundlichem Gutachten zum Wasserrechtsantrag, für Situation ohne entnahmebedingte Absenkung (Anlage 1, Spalte 7);
für Bodeneinheiten 3a u. 4a nach LBEG-GeoBerichte 19, VKR 6.1.13 mit MGW-Werten aus Spalte 6. Für Bodeneinheit 4a Annahme des Maximalwerts (zu Gunsten der Betroffenen), da KR <0,3 mm/d nicht ertragsrelevant.

Spalte 8: ergibt sich aus Dauer des Teilzeitraums

Spalte 9: Werte aus Spalte 7 x Spalte 8, aber maximal Betrag der klimatischen Wasserbilanz aus Spalte 5 (in Anlehnung an VKR 6.5.2, GeoBerichte 19)

Spalte 10: Werte aus Spalte 9 x (-1) (betrifft Bodeneinheiten 3a u. 4a - die Fehlmenge wird durch den Betrag der bodenspezifischen kapillaren Aufstiegsrate begrenzt) oder Spalte 5 + Spalte 4 (betrifft andere Bodeneinheiten, falls überhaupt betroffen – die Fehlmenge wird durch das klimatische Wasserbilanzdefizit unter Abzug von 50% der nFKWe begrenzt, kursiv gekennzeichnet); Annahme: die entnahmebedingte Absenkung bewirkt einen vollständigen Verlust des kapillaren Aufstiegs ("worst case'), so dass fehlendes Grundwasserdargebot maximal

Fußnote zu 1): Im Rahmen des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag wurde für das Gebiet Holdorf die Verwendung des MGW statt des sonst meist üblichen MNGW geprüft. Die MNGW-Situation tritt in Holdorf häufig erst am Ende oder sogar erst nach der allgemeinen Vegetationsperiode (Mai-September) im Oktober oder November auf. Der MGW beschreibt daher hier annähernd die Situation in der Mitte der Vegetationsperiode. Durch die Verwendung des MGW erweitert sich aus bodenkundlicher Sicht die Flächenkulisse von Bodeneinheiten mit ertragsrelevanten Grundwasserständen im potenziellen Grundwasserabsenkungsbereich sowohl in landwirtschaftlich als auch forstwirtschaftlich genutzten Bereichen deutlich im Vergleich zur Verwendung des MNGW. So sind bei Ansatz der MGW-Situation Standorte mit ursprünglichen Grundwasserständen von geringerer Ertragsrelevanz (z.B. Bodeneinheiten 3a, 4a und 11a) noch hinsichtlich absenkungsbedingter Ertragsminderungen entschädigungsfähig. Bei MNGW-Betrachtung wäre an diesen Standorten kein ertragsrelevanter Grundwasserstand zuzuordnen. Damit führt die Annahme des MGW als Basis für die Bewertung potenziell von der Grundwasserentnahme betroffener Standorte durch die Berücksichtigung zusätzlicher Flächen zu Vorteilen für die Betroffenen.

Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren Für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2016

- Gutachterliche Stellungnahme -



Auftraggeber: Oldenburgisch Ostfriesischer Wasserverband

Georgstraße 4 26919 Brake

Auftragnehmer: Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Bezirksstelle Oldenburg-Süd

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Projektleitung

Dr. Bernhard Rump

Projektbearbeitung

Dipl. Ing (FH) Stephan Mählmann

Löninger Straße 68 49661 Cloppenburg

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Vorgehensweise	3
2.	Methodik und Datengrundlage	5
2.1	Jährlich aufzunehmende Basisdaten	5
2.2	Ausgewählte Vergleichsmusterstücke	7
2.3	Feldbeobachtungstermine	8
2.4	Übersichtskarte der Feldbeobachtungsstandorte	9
3.	Ergebnisse	
3.1	Schlussbemerkungen und Jahreszusammenfassung zu Feldbeobachtungen (die Wetteraussagen basieren auf auf den Wetterdaten aus Langförden)	10
	Zusammenfassung der Schlussbemerkungen	13
3.2	Ertragsschätzung Mais	14
3.3	Grafische Auswertung des Witterungsverlauf 2016	17
4.	Zusammenfassung/Fazit	25
4.1	Jährlicher Vergleich der Ertragsergebnisse	25
4.2	Jährlicher Jahreswetterverlauf	26
5.	Anhang	27
5.1	Feldbeobachtungsprotokolle	27
5.2	Witterungsverlauf	46
5.3	Jährliche Klimadaten Langförden	53
5.4	Empfehlungen GEOdEX	66

1. Einleitung und Vorgehensweise

Der Oldenburgisch- Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt seit 1968 ein Wasserwerk in Holdorf OT Fladderlohausen. Im Jahr 1977 wurde im ersten Wasserrechtsantrag eine Grundwasserentnahme von 5 Mio. m³/a beantragt und für 30 Jahre genehmigt. In den Jahren 2007-2011 erfolgte eine Wasserförderung über die Rechtsgrundlage des vorzeitigen Beginns. 2011 wurde dann ein neuer Wasserrechtsantrag gestellt und im Jahr 2013 genehmigt.

Nach Abschluss des Wasserrechtsverfahrens hat der Landkreis Vechta mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio m³/a bewilligt. Mit Schreiben vom 28.04.2014 (Zustimmung zur Beweissicherung) hat der Landkreis Vechta dem im Januar 2014 vorgelegtem Durchführungsplan zur Beweissicherung unter Beachtung bestimmter Ergänzungen bzw. Änderungen zugestimmt. Der Durchführungsplan wurde mit Stand Mai 2014 aktualisiert. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta ein gerichtlicher Vergleich geschlossen. Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4.67 Mio m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOWV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmte der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung des Vergleichs bis zur endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu.

Dem anzufertigenden Bericht können für das landwirtschaftliche Beweissicherungsverfahren im Rahmen der Grundwasserförderung im Wasserwerk Holdorf, OT Fladderlohausen, relevante Daten entnommen werden. Durch die einheitliche Methodik ermöglicht das Verfahren die Vergleichbarkeit der Methodik und einen Ergebnisvergleich über die Beobachtungsjahre hinweg.

In der Abwägung einer <u>Nutzen - Kosten</u> Relation können auf Basis der individuellen Erstaufnahmen des Berichtsverfassers (Landwirtschaftskammer Niedersachsen) und des landwirtschaftlichen Sachverständigen (Dr. Johannes Wilking) als Beobachter und Vertreter des Landvolkes Vechta sowie Grundwasserflurabständen jährlich repräsentative Musterflächen identifiziert werden. Diese werden durch regelmäßige Feldbeobachtungen einer stetigen Vegetationskontrolle über den Wachstumsverlauf im Berichtsjahr unterzogen.

Der Pool der potentiell jährlich nutzbaren Musterflächen ist in den letzten Jahren stetig erweitert worden. Aktuell liegen uns 51 Flächen vor, die zur Beweissicherung geeignet sind. Jährlich werden aus diesem Flächenpool ca. 20 Musterflächen ausgewählt.

An gemeinsamen Bestands- und Feldbeobachtungsterminen (incl. Beerntungstermin Mais) werden die im Ackerbau angebauten Getreidearten (Winterroggen, Wintergerste, Wintertriticale, Winterweizen, Sommergerste und Mais, eine Paarbildung sollte hier möglich sein) sowie Zwischenfrüchte zur Nährstofffixierung und Erosionsminimierung begutachtet. Die Bonitierung und abschließende Ertragsschätzung erfolgt jeweils unter Berücksichtigung der im Jahresverlauf und zwischen den Beobachtungsjahren deutlich unterschiedlichen Witterungseinflüsse und dem wachsenden Einfluss der Marktgegebenheiten. Unsichere Flächenverfügbarkeiten, steigende Marktpreise und extremere Wetterlagen werden nach Ansicht der Beweissicherungsbeteiligten auch künftig zu einer höheren Fluktuationen der Flächenbewirtschafter beitragen. Des Weiteren wird sich die Fruchtarten den rechtlichen und umweltbezogenen Gegebenheiten anpassen.

Ausschlaggebende Kriterien zur Festlegung der jährlichen Beobachtungsflächen sind die beobachteten bzw. festgestellten Grundwasserflurabstände. Diese können durch Witterungseinflüsse und der potentiellen Grundwasserneubildungsrate variieren. Diese Daten basieren auf der Anlage 2 des bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag Stand 2010 von der Fa. GEOdEX sowie der tatsächlichen jährlichen Bonitierung der angebauten Feldfrüchte.

Neben diesen externen vorgegebenen Kriterien sind auf Basis bestehender Erfahrungen, Fachkenntnissen und Expertisen weitere mittelbare und unmittelbare Einflüsse zum Feldfruchtanbau und den Wachstumsschritten aufzunehmen. Wesentliche Rückschlüsse basieren innerhalb der Feldbeobachtungstermine vor Ort auf die schlagbezogenen Feststellungen sowie den grundsätzlichen Schlussbemerkungen durch die Beobachter. Weiter werden Besonderheiten entsprechender Flächen wie z.B. Wasserstand im Graben mit dokumentiert. Hierdurch sollen landwirtschaftliche relevante Tendenzen bzw. angetroffene Gegebenheiten dokumentiert und gegebenenfalls beschrieben / beurteilt werden.

Zudem werden mittlerweile 2 Biogasanlagen im Beobachtungsgebiet betrieben, die ihrerseits einen wachsenden Einfluss auf den Kulturpflanzenanbau der ursprünglich ausgewählten Musterflächen entwickeln. Des Weiteren ändern sich dadurch auch die Sortengeschehen auf den Flächen. Hier kann nicht nur in Silomais- und Körnermaissorte unterschieden werden, sondern es können auch speziell gezüchtete Biogassorten mit höheren Frischmasseerträgen (rund 10%) im Beobachtungsgebiet angebaut werden. Diese Einteilung erfolgt aktuell noch nicht.

Bei der Dokumentation der Feldbeobachtung werden möglichst viele Informationen berücksichtigt, die zur Bewertung beitragen können. Da jedoch Informationen zu Sorten, Düngung oder Ernteergebnissen, etwa aus der Ackerschlagdateien eher selten vorliegen, werden, hauptsächlich grundlegende Beobachtungen zur Saatbettbereitung, zum Saatgut, zum Anbau, zum termingerechten Pflanzenschutz, zu den Pflanzenkrankheiten und dem witterungsbeeinflussten Krankheitsdruck, zu den optimalen Ernteterminen und nicht zuletzt auch den agrarpolitischen Vorgaben der guten fachlichen Praxis, der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung und der Optimierung der direktkostenfreien Leistungen in die Bewertung mit eingebunden.

2. Methodik und Datengrundlage

2.1 Jährlich aufzunehmende Basisdaten

Anhand der Bestandserhebung am 24. Mai 2016 konnten die zur Verfügung stehenden Flächen wie folgt bonitiert werden.

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2016 (Bestandserhebung vom 24.05.2016)	Boden- einheit It. GEOdEX	Grundwasser- flurabstand in m unter GOF
			dem Gutachten
		des Wass	serrechtsantrag
			<u>2010</u>
X	Sommergerste + Triticale	18	1,0-1,3
28	Roggen	10	>2
50	Triticale	18	1,0-1,3
VIII 0	Mais	18	1,0-1,3
1	Gerste 4 zeilig	18	1,0-1,3
2	Gerste 4 zeilig	9	>2,0
3	Triticale	9	>2,0
9	Sommergerste	11a	1,7-2,0
23	Weide	18	1,0-1,3
51	Weide	11a	1,7-2,0
22	Roggen	11a	1,7-2,0
15	Roggen	18	1,0-1,3
16 * ¹	Roggen	18	1,0-1,3
17	Mais	10	>2,0
30	Mais	11a	1,7-2,0
VII 0	Mais	11a	1,7-2,0
7	Mais	18	1,0-1,3
4	Gerste 4 zeilig	9	>2,0
24	Mais	11a	1,7-2,0
XXIII B	Mais	11a	1,7-2,0
33	Kartoffeln	9	>2,0
34	Triticale	9	>2,0
36	Gerste 4 zeilig	9	>2,0
56	Mais	9	>2,0
55	Roggen	9	>2,0
20	Roggen	9	>2,0
26	Roggen	9	>2,0
52	Roggen	9	>2,0
27	Triticale	9	>2,0
39	Gerste 4 zweilig	9	>2,0
11,12,13	Roggen population	1	>2,0
14	Roggen hybrid	1	>2,0
10	Roggen	9	>2,0
38	Triticale	9	>2,0
IV B	Triticale	9	>2,0
8	Triticale	9	>2,0
A A 1	Triticale	3	1,4-1,7
A B 1	Mais	18	1,0-1,3
BA1	Mais	3	1,4-1,7
BB1	Mais	3	1,4-1,7

C A 1	Roggen	3	1,4-1,7
C B 1	Mais	3	1,4,1,7
D A 1 links	Mais	11	1,7- 2,0
D A 2	Mais	11	1,7-2,0
D b 1 rechts	Triticale	18	1,0-1,3
D B 2	Kartoffeln	18	1,0-1,3
E 1	Mais	11	1,7-2,0
Fa	Mais	18	$(0,8-1,1^{*2})$
Fb	Mais	18	$(0,8-1,1^{*2})$
Fc	Mais	18	0,9-1,3
Fd	Gerste 4 zeilig	15	<0,8

Gesamt: 51 Flächen

^{* &}lt;sup>1</sup> Lt. Empfehlung von GEOdEX soll diese Fläche vorerst nicht vergleichend betrachtet werden, hier erfolgt ausschließlich nur eine <u>Beobachtung</u>. Im Jahr 2013 sind hier unterdurchschnittliche Erträge aufgetreten. Diese konnten nicht plausibel erklärt werden. Die Ergebnisse der Prüfbohrungen durch GEOdEX erwiesen sich hingegen als unproblematisch (angetroffener Grundwasserstand 1-1,1 m).

^{* &}lt;sup>2</sup> Stichtagswert 2014 Quelle GEOdEX

2.2 Ausgewählte Vergleichsmusterstücke

Anhand der durchgeführten Bonitierung sind folgende Flächen für die Feldbeobachtung 2016 ausgewählt worden.

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2016 (Bestandserhebung vom 24.05.2016)	Bodeneinheit It. GEOdEX	Grundwasser- flurabstand in m unter GOF
		Daten aus dem Gutad rechtsantra	
X	Sommergerste+ Triticale	18	1,0-1,3
50	Triticale	18	1,0-1,3
VIII 0	Mais	18	1,0-1,3
1	Gerste 4 zeilig	18	1,0-1,3
3	Triticale	9	>2,0
9	Sommergerste	11a	1,7-2,0
15 (ohne Fläche 20)	Roggen	18	1,0-1,3
16 * ¹	Roggen	18	1,0-1,3
17	Mais	10	>2,0
VII 0	Mais	11a	1,7-2,0
XXIII B	Mais	11a	1,7-2,0
56	Mais	9	>2,0
11,12,13	Roggen population	1	>2,0
14	Roggen hybrid	1	>2,0
10	Roggen	9	>2,0
A A 1	Triticale	3	1,4-1,7
A B 1	Mais	18	1,0-1,3
B B 1	Mais	3	1,4-1,7
Fc	Mais	18	0,9-1,3
Fd	Gerste 4 zeilig	15	<0,8

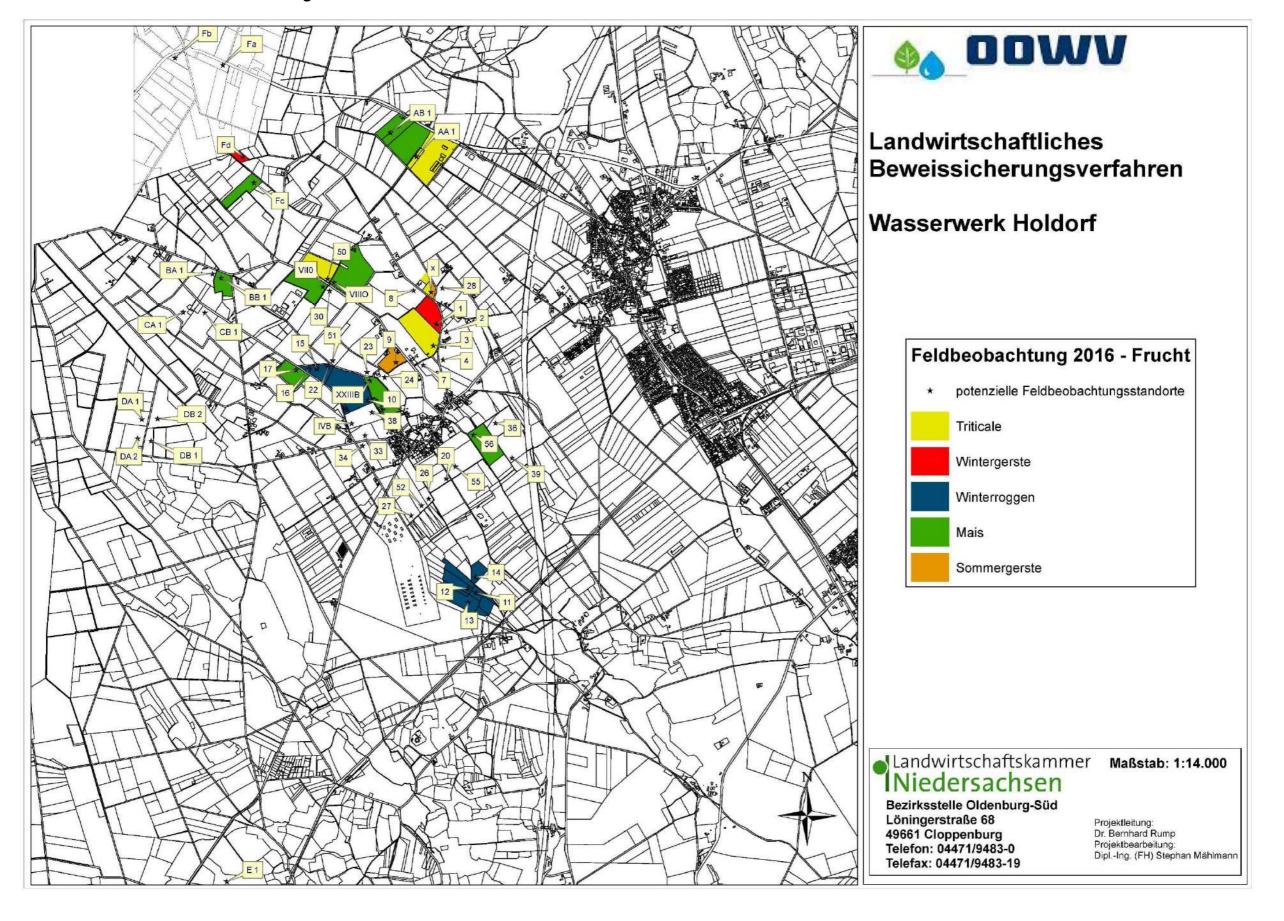
Insgesamt beobachtete Flächen: 20

^{* &}lt;sup>1</sup> Lt. Empfehlung von GEOdEX soll diese Fläche vorerst nicht vergleichend betrachtet werden, hier erfolgt ausschließlich nur eine Beobachtung. Im Jahr 2013 sind hier unterdurchschnittliche Erträge aufgetreten. Diese konnten nicht plausibel erklärt werden. Die Ergebnisse der Prüfbohrungen durch GEOdEX erwiesen sich hingegen als unproblematisch (angetroffener Grundwasserstand 1-1,1 m).

2.3 Feldbeobachtungstermine

Die Feldbeobachtungen wurden durchgeführt:	Datum:	Teilnehmer/Beobachter:
Bestandsaufnahme, 51 Flächen	24.05.2016	LWK: Herr Mählmann
Besichtigung aller ausgewählten Muster-		LWK: Herr Mählmann
stücke It. Karte und Liste	26.05.2016	Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais		
Askan Enuchtoni Catroida und Maia	28.06.2016	LWK: Herr Mählmann
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	20.00.2010	Gutachter: Herr Joh. Wilking
Besichtigung aller ausgewählten Muster-		LWK: Herr Mählmann
stücke lt. Karte und Liste	05.08.2016	Gutachter: Herr Joh. Wilking
	05.06.2016	GEOdEX: Herr Duensing
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais		2 Landwirte
		LWK: Herr Mählmann
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	27.08.2016	Gutachter: Herr Joh. Wilking
Abschließender Besuch weiterer Betriebe	27.00.2010	LK Vechta: Frau Peters
		2 Landwirte
Sondertermin mit Landwirten	09.09.2016	LWK: Herr Mählmann
Nicht relevant für die Beweissicherung	03.03.2010	Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker: Fruchtart: Mais, Getreide und Nach-		LWK: Herr Mählmann
bewirtschaftung der Getreideflächen	13.09.2016	Gutachter: Herr Joh. Wilking
Abschließender Besuch weiterer Betriebe	10.00.2010	Praktikantin

2.4 Übersichtskarte der Feldbeobachtungsstandorte



3. Ergebnisse

3.1 Schlussbemerkungen und Jahreszusammenfassung zu Feldbeobachtungen

(die Wetteraussagen basieren auf den ausgewerteten Daten der Versuchsstation Langförden)

28. Mai 2016:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

In der Sohle steht kein Wasser, der Graben ist feucht und frei von Bewuchs. Kein festzustellender Abfluss in die "Lohne".

Witterung:

Die monatlichen Niederschlagsmengen sind von Januar bis April zum Teil deutlich oberhalb es langjährigen Mittels.

Für den Mai ergibt sich ein Niederschlagsdefizit von ca. 80 %.

Die Temperaturen sind für den Mai deutlich oberhalb des langjährigen Mittels.

Spätfröste traten nicht auf.

Mais:

Die Aussaat fand innerhalb der zweiten Aprilhälfte statt. Ein Nachbau nach Getreide (Auswinterung oder vorzeitige Nutzung, z.B. GPS) war an den Beobachtungsflächen nicht anzutreffen. Die Bestände zeigen sich weitestgehend gleichmäßig im 3-5 Blattstadium. Der Entwicklungsstand ist als leicht verzögert (je nach Fläche bis zu 10 Tage) zu bezeichnen.

Der Pflanzenbestand zeigt sich sonst als gut entwickelt. Blattaufhellungen und sonstige auffällige Erscheinungsbilder sind nicht zu erkennen.

Die Saatbeete sind im Allgemeinen als eher locker und trocken zu bezeichnen, hier ist flächendeckend eine vermehrt pfluglose Bodenbearbeitung zu beobachten.

Gut gegriffen haben die ersten Herbizidmaßnahmen, nur wenige Flächen benötigen eine zweite Pflanzenschutzmaßnahme.

Getreidebestände:

Wintergerste, Sommergerste, Winterroggen und Triticale befinden sich in diesem Jahr unter den Beobachtungsflächen. Die Sommergerste wird das erste Mal in die Beweissicherung mit aufgenommen. Grund hierfür ist vermutlich das Greening bzw. die Neuansaat von einer vernassten Fläche. Alle Flächen zeigen allgemein Schwächen in der Bestockung und der Bestandsdichte. Die Pflanzen sind flächendeckend jedoch als straff zu bezeichnen. Der Krankheitsdruck ist witterungsbedingt als normal zu bezeichnen.

Es wurden keine Auswinterungsschäden festgestellt.

In allen Beständen sind keine Beeinflussung in der Entwicklung sowie des allgemeinen Erscheinungsbildes durch ausbleibenden Niederschlage zu erkennen. Wie auch im letzten Jahr ist festzustellen, dass bedingt durch die GAP Reform die

Anbaudiversität deutlich zugenommen hat.

Die nächste Feldbeobachtung ist für den 28.06 2016 terminiert.

28. Juni 2016:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist feuchtfrei von Bewuchs und führte kein Wasser. Die Böschungen sind nicht gemäht. Kein festzustellender Abfluss in die "Lohne". Im Beobachtungsgebiet gibt es vereinzelt Flächen wo Hagelschäden aufgetreten sind. Im Getreide wird das zu nicht unerheblichen Ertragseinbußen führen. Beim Mais wird sich dieser Umstand durch das kompensatorische

Wachstum vermutlich kaum wiederspiegeln Hier könnten vereinzelt bei den Grundwassernahen Standorten leichte Staunässeerscheinungen auftreten.

Witterung:

In den Vorwochen fiel deutlich mehr Niederschlag als im Jahresmittel. Die Temperaturen waren wechselhaft, übertrafen aber den Durchschnitt des langjährigen Mittels um fast 2 °C.

Mais:

Generell zeigen sich die Maisbestände sehr gesund. Sie sind gut entwickelt und zeigen eine jahreszeitlich normale Entwicklung.

Die Versorgungssituation der Maispflanzen scheint sehr gut zu sein.

Die Pflanzenschutzmittel haben gut gewirkt und die Bestände sind frei von Unkraut.

Getreide:

Die Gersten- Roggen- und Triticalenbestände sind durchweg eher kurzhalmig und unruhig im Bestand. Die unteren Blätter sind zum Teil vertrocknet/abgestorben. Die Fungizidbehandlungen haben überwiegend gut gewirkt. Der Ährenansatz und die Ährenausbildung sind durchweg gut. Im Vergleich zur ersten Begehung haben sich die Bestände gut entwickelt. Aktuell kann von einer normalen bis guten Ertragserwartung ausgegangen werden.

Die beiden Sommergerstenflächen können diese Ertragserwartung nicht gerecht werden. Hier ist ein deutlich unterdurchschnittlicher Ertrag zu erwarten.

Auf der Fläche X ist aufgrund der deutlich zu erkennenden Hagelschäden ein guter Ertrag nicht zu erreichen.

In den Mais und Getreideflächen der Vergleichsmusterstücke ist eine Beeinträchtigung durch die Wasserförderung nicht zu erkennen. Einzig bei der <u>Sommergerste</u> (aufgrund der sehr kurzen Vegetationszeit und des vorliegenden Hagelschadens) kann eine eindeutige Aussage nicht getroffen werden.

Die nächste Feldbeobachtung wird für die 05.08.16 terminiert.

05. August 2016:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist trocken, hat starken Bewuchs und führt kein Wasser (dieser Umstand spiegelt sich bei den meisten Gewässern wieder). Die Böschungen sind nicht gemäht. Kein festzustellender Abfluss in die "Lohne".

Witterung:

Die durchschnittlichen Temperaturen mit regelmäßigen kleinen Regenschauern lassen beim Mais ein jahreszeittypisches Massenwachstum zu.

Mais:

Der Mais ist überwiegend in der gleichen Entwicklungsphase. Den Pflanzen stehen gute Entwicklungsbedingungen zur Verfügung. Gebietsübergreifend sind die Pflanzen als mastig zu bezeichnen, aber auch durch das enorme Massenwachstum sehr instabil. Der Pflanzenschutz hat überwiegend im Beobachtungsgebiet gut funktioniert.

Aktuell kann man keinen Unterschied zwischen den innen- und außenliegenden Flächen erkennen.

Getreide:

Die Getreideflächen sind größtenteils abgeerntet und die Zwischenfruchtansaat in vollem Gange. Auf vielen Flächen ist <u>deutlich</u> Auflaufgetreide zu erkennen. Das kommt zum einen durch die gebietsweisen Hagelschäden zum anderen durch die witterungsbedingte Ernteverzögerung.

Der nächste Termin für die Feldbeobachtung ist für den 27. August vorgesehen.

27. August 2016:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist feucht und relativ stark bewachsen. Die Böschungen sind nicht gemäht. Ein Abfluss in die "Lohne" war nicht zu erkennen.

Witterung:

Es fiel bei eher durchschnittlichen Tages- und Nachttemperaturen regelmäßig etwas Niederschlag. Somit herrschten im August nur sporadisch gute Erntebedingungen.

Mais:

Im Vergleich zum letzten Beobachtungstermin haben sich die Bestände gut weiterentwickelt. Weitere Massenzuwächse sind durchweg zu erkennen. Die anderen Flächen zeigen einen guten Kolben mit einer jahreszeitlich typischen Abreife. <u>Vereinzelt</u> fallen hier jedoch Flächen im Gebiet auf, die eine <u>beschleunigte Abreife aufweisen</u>. Die Kolben sind größtenteils aber voll besetzt. Zweitkolben sind, soweit vorhanden, nur im Ansatz verblieben und wenig besetzt.

Getreide:

Nach vierwöchigem sporadischem Erntewetter sind die Bestände überwiegend abgeerntet. Die Stoppelflächen sind größtenteils bearbeitet und die Zwischenfrüchte für das Greening gesät. Das Stroh wurde überwiegend abgefahren.

An diesem Begehungstermin haben zusätzlich Frau Peters LK Vechta, Frau Pöppelmann und Herr Greve teilgenommen.

Die Ernteermittlung der Maisbestände und eine weitere Beobachtung der Zwischenfrüchte werden voraussichtlich in der 38. - 39. KW erfolgen.

13. September 2016:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist frei von Bewuchs und führt kein Wasser. Die Böschungen sind nicht gemäht. Kein festzustellender Abfluss in die "Lohne".

Witterung:

Die Temperaturen der letzten Wochen sind deutlich über dem jährigen Schnitt anzusiedeln. Die Niederschlagsmengen der letzten drei Monate lagen <u>immer</u> unter dem Schnitt der letzten Jahre.

Mais:

Flächenübergreifend befinden sich die Bestände in der Siloreife. Die Ernte hat bereits begonnen. Trockensubstanzgehalte über 37 % werden in diesem Jahr häufiger anzutreffen sein. Grund hierfür sind die doch sehr hohen Temperaturen und die unterdurchschnittlichen Niederschlagsmengen der letzten Wochen.

Die Ertragserwartung ist flächenübergreifend als gut zu bezeichnen. Grundwasserferne Standorte haben aufgrund der in den letzten Monaten unterdurchschnittlichen Niederschlagsmenge einen leichten Nachteil. Die Ertragserwartungen dürften sich sonst durchweg als gut herausstellen.

Getreide:

Die Zwischenfruchtbestände nach Getreide sind durchweg als üppig zu bezeichnen.

Zusammenfassung der Schlussbemerkungen

Durchweg herrschte in der <u>Hauptvegetationsperiode</u> bei Mais <u>kein Wassermangel</u>. Der Massenzuwachs und die Kornausbildung wurden durch das anfallende Niederschlagswasser ausreichend gewährleistet. Die innenliegenden Flächen hatten eine gute Ertragserwartung. Entwicklungsschäden auf Grund von Grundwasserentnahme bis etwa Mitte August konnten für Mais <u>nicht</u> festgestellt werden. Bedingt durch die dann vorherrschenden Temperaturen sowie der unterdurchschnittlichen Niederschläge im Folgezeitraum <u>kann vereinzelt</u> aber gebietsübergreifend verteilt das Nichtausschöpfen des genetischen Ertragspotentials durch die vorzeitige Abreife nicht ausgeschlossen werden.

Im Bereich der Getreidearten zeichnet sich ein etwas anderes Bild ab. Hier ist aufgrund der ausgiebigen Niederschläge in der Hauptentwicklungsphase eine Beeinträchtigung des regionalen Ertragspotenzials nicht gegeben.

3.2 Ertragsschätzung Mais

Die Einteilung der vergleichbaren Flächen innerhalb und außerhalb des potentiellen Absenkungsgebietes, basiert auf den Empfehlungen der Fa. GEOdEX siehe Anlage 5.4

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen (in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 13.09.2016)

innenliegende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.	17					XXIII B					VIIO						VIII 0						56*	2	100		Mitt	telwerte
Bodeneinheit It. Geodex	10					11a					11a					18					9							%
Grundwasserflurabstand *1	>2,0					1,7-2,0					1,7-2,0						1,0-1,3						>2,0)	3	8		
Pflanzen/m²	8,5					8,5					8,5						8,0						8,0	1	92	Pflanzen/m²	8,4	100,00
Pflanzenlänge	300,0					285,0					290,0						270,0						290,	0		Pflanzenlänge	286,3	100,00
Kolbenlänge (in cm)	17,5	16,5	17,0	18,0	17,3	19,0	18,0	19,0	18,0	18,5	18,0	17,0	17,0	18,5	17,6	18,0	18,5	16,0	16,5	17,3	18,0	17,0	17,0	18,5	17,6	Kolbenlänge (in cm)	17,7	100,00
Kolbenbesatz (in cm)	17,5	16,5	17,0	18,0	17,3	18,0	17,0	17,0	17,0	17,3	18,0	17,0	17,0	18,5	17,6	18,0	18,5	16,0	16,5	17,3	18,0	17,0	17,0	18,5	17,6	Kolbenbesatz (in cm)	17,3	100,00
Besatzdichte im Kolben in %					100,0					93,2	10. 15				100,0					100,0			10,		100,0	Besatzdichte im Kolben in %	98,3	100,00
Körnerzahl je Kolben	448,0	416,0	432,0	406,0	425,5	400,0	360,0	420,0	392,0	393,0	480,0	400,0	416,0	512,0	452,0	464,0	464,0	432,0	406,0	441,5	480,0	400,0	416,0	512,0	452,0	Körnerzahl je Kolben	428,0	100,00
Kolbengewicht (in g)	247,0	202,0	236,0	232,0	229,3	232,0	237,0	240,0	219,0	232,0	223,0	193,0	198,0	236,0	212,5	249,0	272,0	213,0	223,0	239,3	223,0	193,0	198,0	236,0	212,5	Kolbengewicht (in g)	228,3	100,00
TS-Gehalt (geschätzt)	55		36,0	Ì	a 154 e	35,0				38,0					38,0				38,0					TS-Gehalt (geschätzt)	36,8	100,00		
Frischmasseertrag	35				Đ																				12	Frischmasseertrag		
dt/ha (geschätzt)	420,0					430,0					400,0					490,0					400,0					dt/ha (geschätzt)	435,0	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	120,0					110,0					105,0						125,0						105,	0		Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	115,0	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %		95.0			85.0					80.0						100,0						80,0	1		Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	90.0	100,00	

aussenliegende Vergleichsflächen

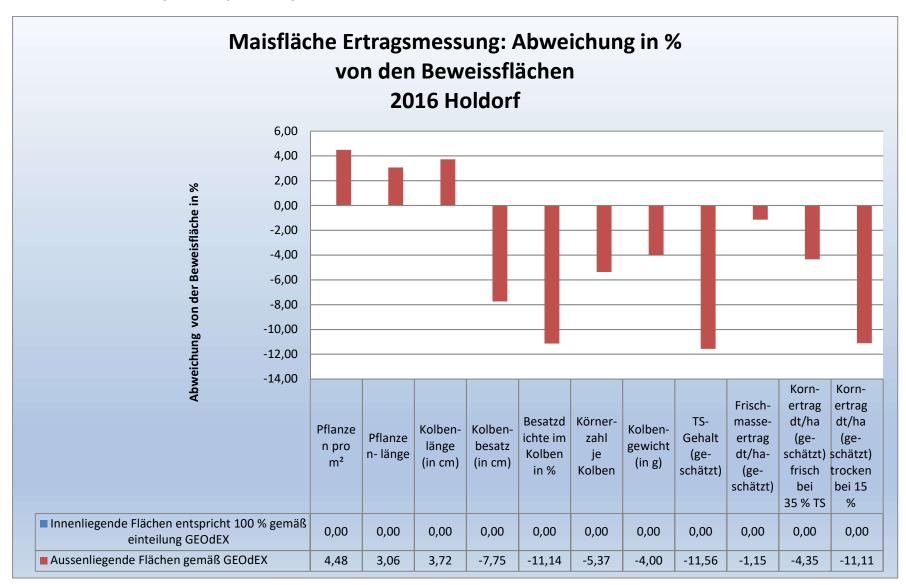
Musterfläche Nr.	Fc					AB1												BB1*3						The same of	eichung zu eichsflächen
Bodeneinheit It. Geodex	18					18														3		20			Abweichung
Grundwasserflurabstand *1	0,9-1,3					1,0-1,3														1,4-1,7	ii:	- 3			in %
Pflanzen/m²	9,0					8,5								-						8,0			Pflanzen/m²	8,8	4,48
Pflanzenlänge	290,0					300,0												250,0					Pflanzenlänge	295,0	3,06
Kolbenlänge (in cm)	17,5	19,0	18,0	17,0	17,9	18,5	18,0	19,5	19,0	18,8							13	3,0	18,0	20,0	20,0	19,0	Kolbenlänge (in cm)	18,3	3,72
Kolbenbesatz (in cm)	15,5	16,5	15,0	15,0	15,5	17,0	14,0	17,5	17,5	16,5			-				1	5,0	17,0	20,0	20,0	18,0	Kolbenbesatz (in cm)	16,0	-7,75
Besatzdichte im Kolben in %					86,7					88,0					,							94,7	Besatzdichte im Kolben in %	87,4	-11,14
Körnerzahl je Kolben	416,0	406,0	432,0	406,0	415,0	384,0	384,0	420,0	392,0	395,0		33	- 12	1	- 8	3	30	8,0 4	06,0	406,0	360,0	370,0	Körnerzahl je Kolben	405,0	-5,37
Kolbengewicht (in g)	236,0	233,0	213,0	206,0	222,0	270,0	167,0	227,0	201,0	216,3							12	5,0 1	97,0	222,0	251,0	198,8	Kolbengewicht (in g)	219,1	-4,00
TS-Gehalt (geschätzt)	33,0				32,0						 100		00				100	7,000	40,0	TAX .		TS-Gehalt (geschätzt)	32,5	-11,56	
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)																							Frischmasseertrag	400.0	
Kornertrag dt/ha (geschätzt)	430,0					\vdash		430,)	9							+		_	370,0			dt/ha (geschätzt) Kornertrag dt/ha (geschätzt)	430,0	-1,15
frisch bei 35 % TS	110,0					110,0												105,0					frisch bei 35 % TS	110,0	-4,35
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	80.0					80,0														75,0		15	Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	80,0	-11,11

^{*1} Gemäß Gutachten des Wasserrechtsantrages ursprünglich zugeordneter Grundwasserflurabstand verändert durch flächenindividuelle Absenkung

^{*2} Aufgrund eines relativ hohen Hagelschadens nicht mit in die Auswerung genommen

^{*3} It Geodex keine gleichwertige Fläche somit ncht mit in die Auswertung genommen

Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse innerhalb entspricht 100 %

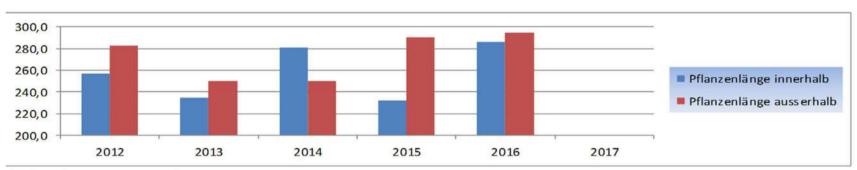




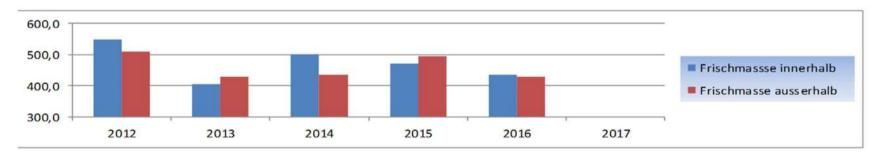
Langjähriger Vergleich der wichtigsten Ertragsmesszahlen (incl. Erweiterung Zusatzflächen A-F ab 2012+2014)

	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Pflanzenlänge innerhalb	cm	257,0	235,0	281,0	232,0	286,3	
Pflanzenlänge ausserhalb	cm	283,0	250,0	250,0	290,0	295,0	
Frischmassse innerhalb	dt	550,0	405,0	500,0	470,0	435,0	
Frischmasse ausserhalb	dt	510,0	430,0	437,1	496,0	430,0	
Trockenmasse innerhalb	%	32,0	29,0	30,5	32,2	36,8	
Trockenmasse ausserhalb	%	34,0	28,3	33,9	31,6	32,5	
TM Ertrag innerhalb	dt	176,0	117,5	152,5	151,3	160,1	
TM Ertrag ausserhalb	dt	173,4	121,7	148,2	156,7	139,8	
Kornertrag innerhalb	dt	85,0	70,8	106,7	102,0	115,0	
Kornertrag ausserhalb	dt	82,0	84,8	88,0	99,2	110,0	

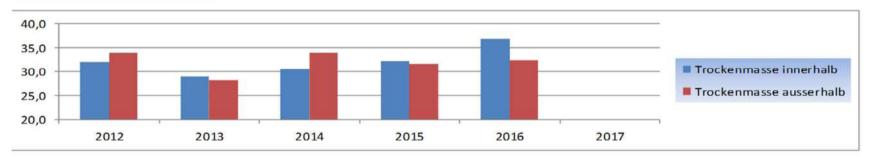
Pflanzenlänge in cm



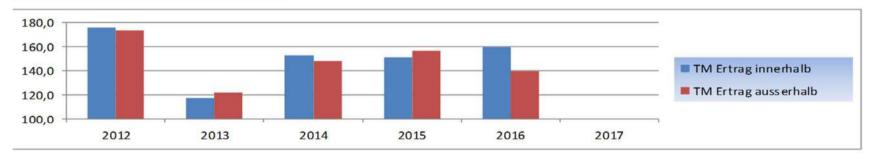
Frischmasse in dt.



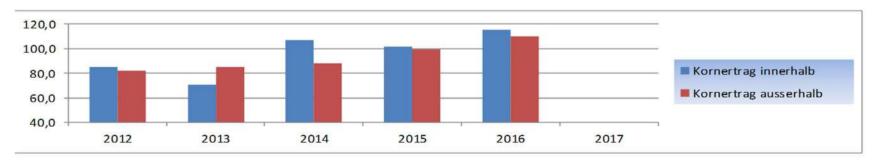
Trockenmasse in %



Trockenmasseertrag in dt.

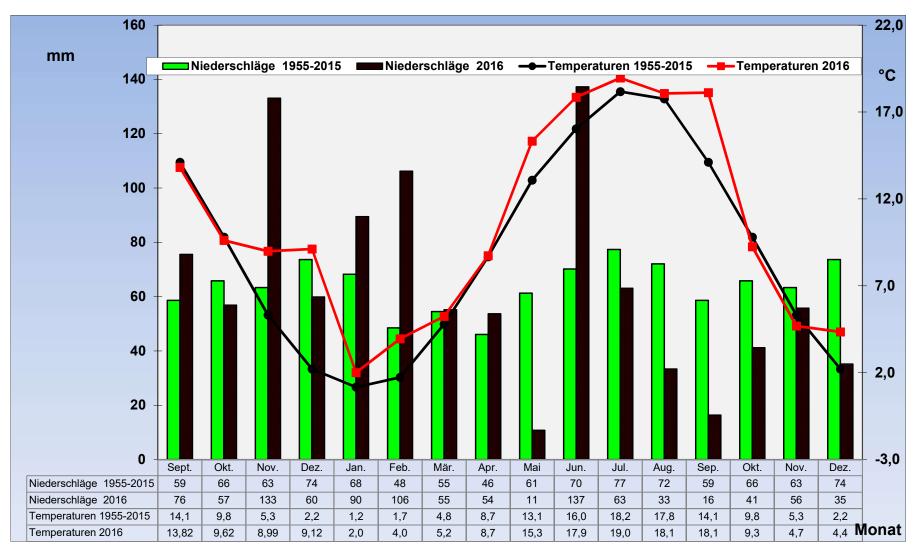


Kornertrag in dt. bei 15 % TM

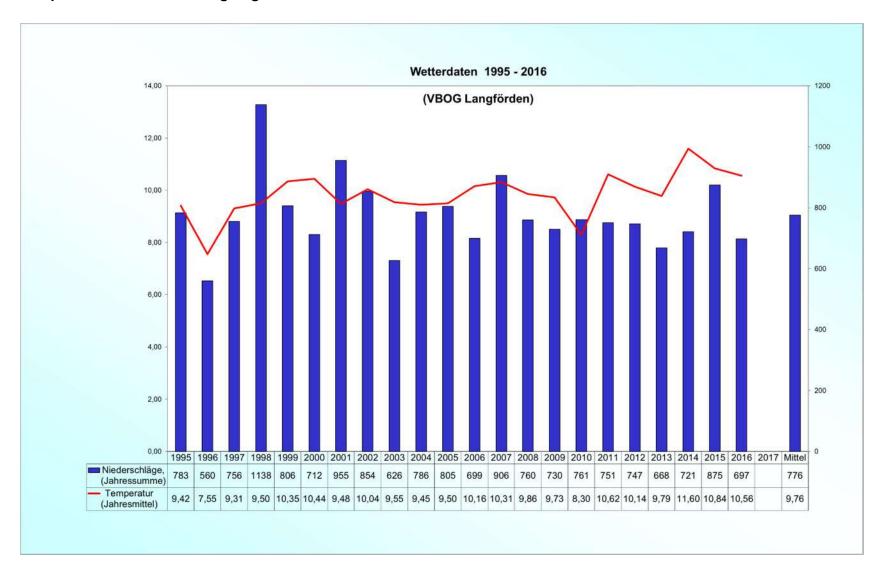


3.3 Grafische Auswertung des aktuellen Witterungsverlauf 2016 mit dem historischen Witterungsverlauf

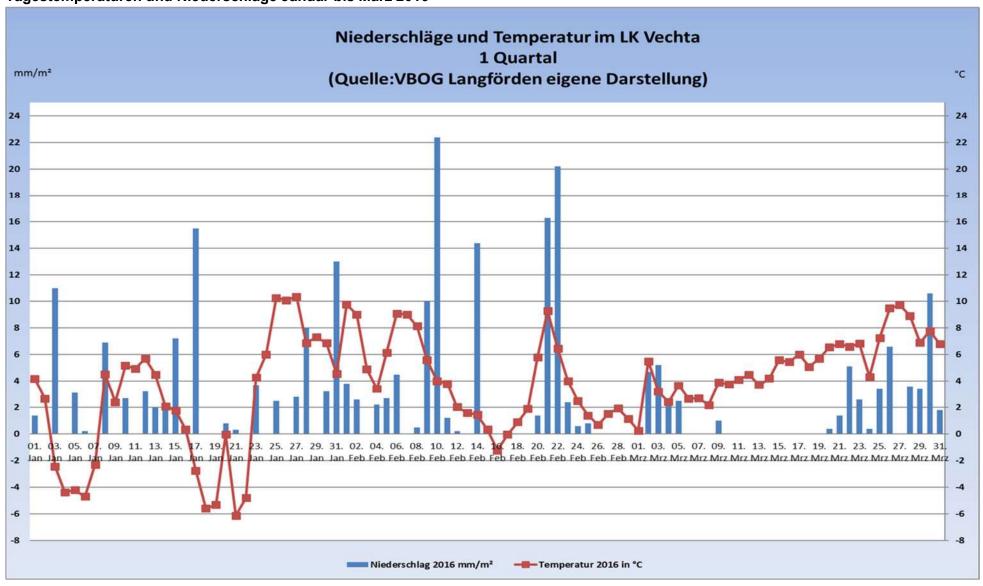
Witterungsverlauf während der Vegetationsphase (18 Monate)



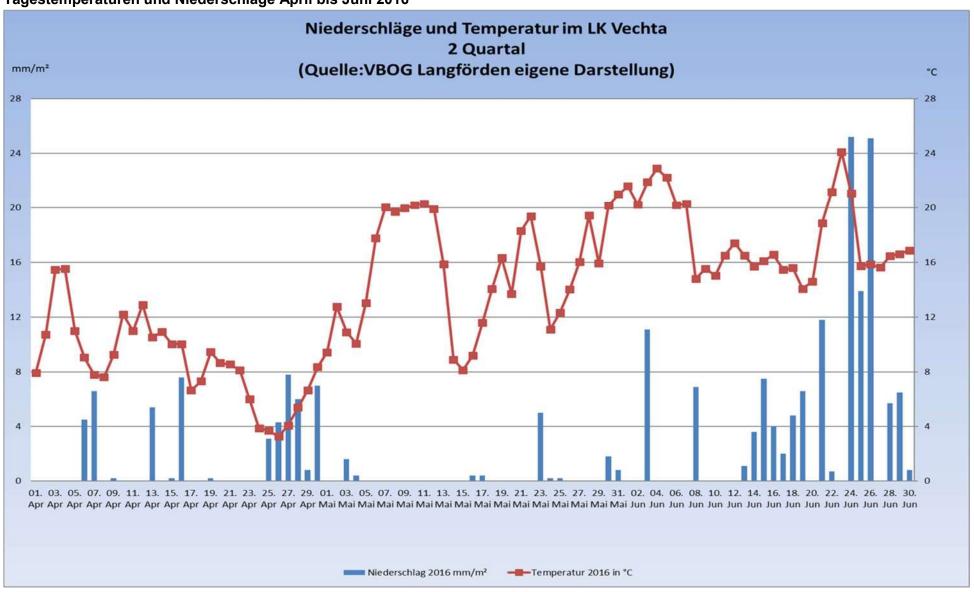
Temperatur und Niederschlagsergebnisse ab dem Jahr 1995



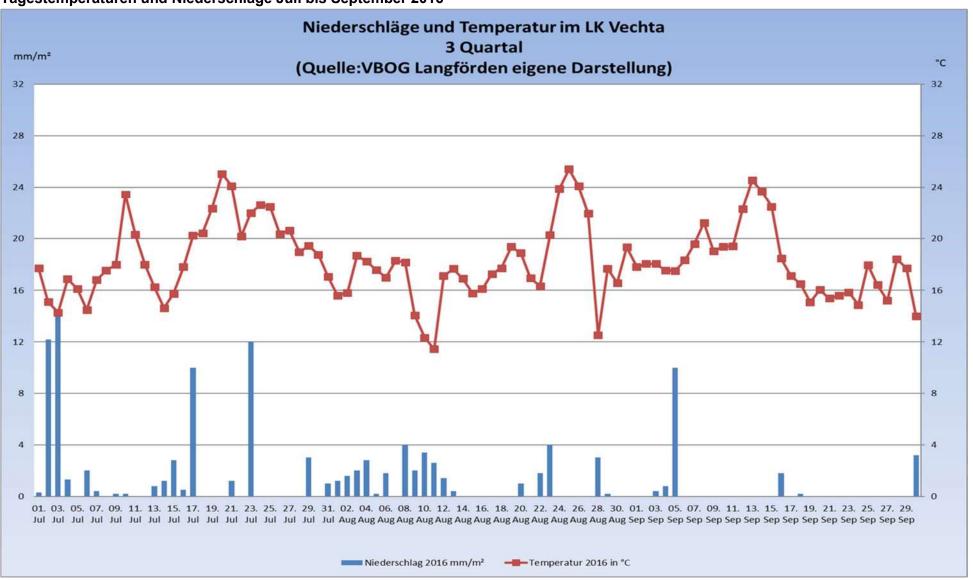
Tagestemperaturen und Niederschläge Januar bis März 2016



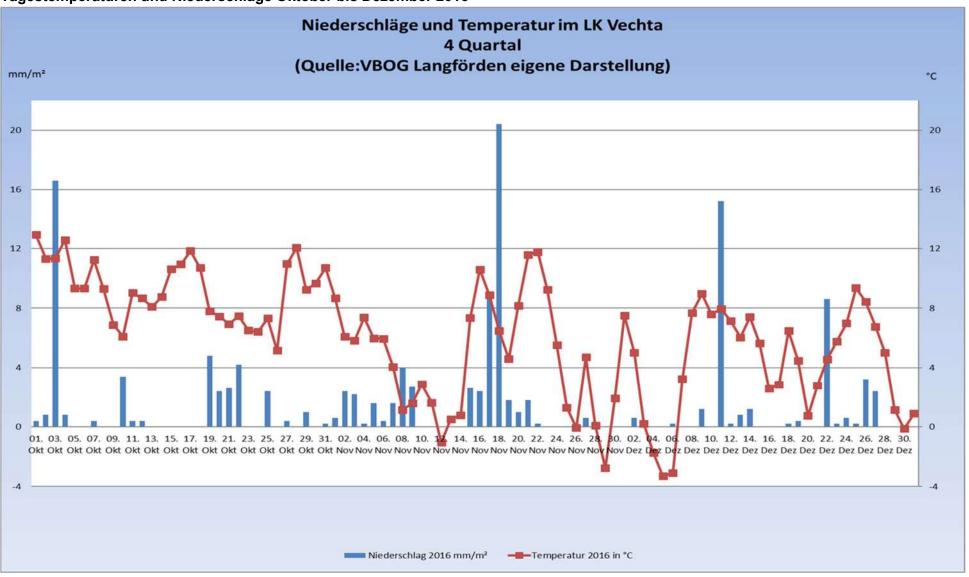
Tagestemperaturen und Niederschläge April bis Juni 2016



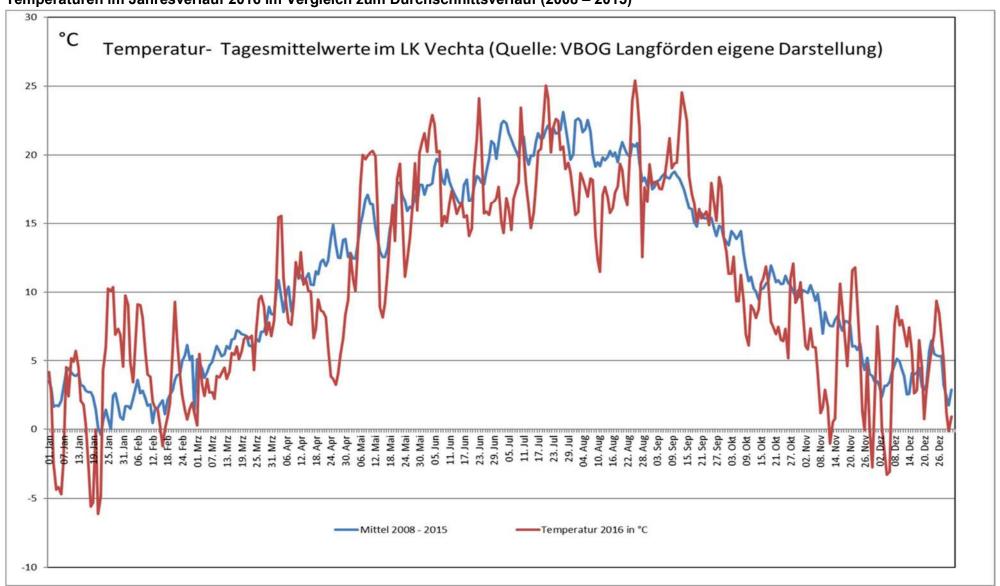
Tagestemperaturen und Niederschläge Juli bis September 2016



Tagestemperaturen und Niederschläge Oktober bis Dezember 2016



Temperaturen im Jahresverlauf 2016 im Vergleich zum Durchschnittsverlauf (2008 – 2015)

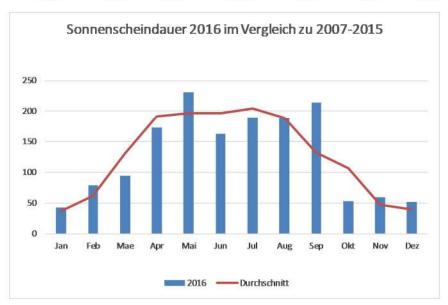


Monatssummen der Sonnenscheindauer in Stunden für Diepholz.

Quelle: DWD Braunschweig verändert



	Jan	Feb	Mae	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
2007	37,9	36	152	252,4	198,2	167	164,2	194,3	119,3	89,6	30,8	40,5	1482,2
2008	24,7	102,5	100,4	121	286,4	230,4	188,1	163,1	134,8	105	26,8	53,3	1536,5
2009	56,6	33,2	103	242,1	232,8	197,2	216,4	222,1	153,3	91,7	31,4	39	1618,8
2010	13,7	33,8	121,1	224,8	126,5	263,2	271,3	134,9	111,2	111,3	24,5	34,6	1470,9
2011	39,5	53,2	150	243	242,6	190,5	117,2	140,8	158,9	145,4	71,6	31,3	1584
2012	51,6	74,8	132,9	127,4	211,1	138,5	202,6	217,4	134,5	115,4	61,9	39,2	1507,3
2013	20	45,6	119,4	143,2	134,6	198,5	259,3	218,4	113,3	106	47,4	38,6	1444,3
2014	53,1	84,8	170,2	154,2	177,4	181,2	223,3	195,8	146,1	96,1	59,3	21,2	1562,7
2015	37,3	92,3	124,2	220,5	158	201,4	201,5	215,1	124,1	93,1	67,8	54,1	1589,4
2016	43,2	78,9	94,3	172,5	230,4	163	189,4	187,8	214	52,5	59,1	52,1	1537,2
Durchschnitt 2007-2015	37,16	61,80	130,36	192,07	196,40	196,43	204,88	189,10	132,83	105,96	46,83	39,09	1532,90
Abweichung	16,27	27,67	-27,66	-10,19	17,31	-17,02	-7,55	-0,69	61,10	-50,45	26,19	33,29	0,28



4. Zusammenfassung/Fazit

4.1 Jährlicher Vergleich der Ertragsergebnisse

Für das Jahr 2016 bleibt festzustellen, dass in der Hauptvegetationsphase bei den Getreidekulturen ausreichend Niederschlag gefallen ist. Hier ist eine Beeinträchtigung durch die Grundwasserförderung des Wasserwerkes nicht zu erkennen.

Beim innenliegenden Mais kann diese Aussage bis Mitte/Ende August so übernommen werden. Die Hauptvegetationsphase wurde somit nahezu voll ausgenutzt. Die außenliegenden Flächen könnten vereinzelt hingegen unter den doch recht starken Niederschlagsmengen gelitten haben (beginnende Staunässe).

Im Ergebnis ist das Massenwachstum Kolbenlänge sowie die Pflanzenlänge nahezu identisch (Abweichung unter 5 %). Die Besatzdichte des Kolbens sowie der Kornertrag zeigen bei den außenliegenden Kolben leichte Defizite. Da in diesem Jahr ein Wassermangel in der Hauptvegetationszeit auszuschließen ist, ist dieser Umstand vermutlich durch die auf der Beweisfläche AB1 und Fc "beginnende Staunässe" (Stress durch Sauerstoffmangel in der Folge vereinzelt Nährstoffmangel) in der Hauptvegetationsphase (Mai - August) zu erklären.

Ende August/Anfang September herrschten hingegen <u>sehr hohe Temperaturen und überdurchschnittlicher Sonnenscheindauer</u>. Die Niederschlagsmengen in dieser Zeit waren deutlich zu niedrig. Darauf folgte eine deutlich beschleunigte Abreife einiger Bestände. Dies zeigt sich deutlich bei den TS Gehalten die um ca. 10 % voneinander abweichen.

Dieses Phänomen ist gebietsübergreifend zu erkennen. Besonders auffällig ist, dass das Entwicklungsstadium EC innerhalb einer einheitlichen Flächenbewirtschaftung sehr unterschiedlich sind. Als Beispiel ist hier die südlich liegende Fläche von AB1 und die Vergleichsfläche 30. Hier der Bereich südöstlich der Fläche entlang des Weges.

Auf diesen Flächen kann es unter Umständen zu einer Beeinträchtigung gekommen sein. Inwieweit sich dieser Zustand auf die Qualität des Maises (Inhaltsstoffe) ausgewirkt hat, kann aktuell nicht beurteilt werden.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass das Jahr 2016 im Vergleich der letzten 5 Jahre zu den sehr guten Maisjahren zählt.

4.2 Jährlicher Jahreswetterverlauf

Jahreszusammenfassung

Rückblickend lässt sich feststellen, dass das Jahr 2016 mit 10,6 °C zum 6. mal in Folge überdurchschnittlich warm war. Die Durchschnittstemperatur lag in 9 von 12 Monaten über dem langjährigen Mittel. Hierbei fiel besonders der Monate September ins Auge. Die Temperaturen waren 4 °C höher als die durchschnittlicher Referenztemperatur.

Die Niederschlagsmenge in der Gesamtvegetationsphase lag unter dem Wert (80 mm) des langjährigen Mittels. Die Monate Januar, Februar und Juni waren mit die Niederschlagswerten deutlich über den Durchschnittswerten der letzten Jahre. Hingegen die Monate Mai, August und September deutlich zu trocken. Vereinzelt hatten grundwassernahe Standorte hier einen Nachteil, da die ausgiebigen Regenfälle unter Umständen zu einer deutlich erhöhten Grundnässe geführt haben.

Die Jahressonnenscheindauer war in diesem Jahr dem langjährigen Durchschnitt entsprechend, innerhalb der Monate aber sehr unterschiedlich.

Detaillierte Klimadaten sind im Anhang 5.2 und 5.3 dargestellt.

5. Anhang

5.1 Feldbeobachtungsprotokolle

Fläche 1

Fläche 3

Fläche 9

Fläche 10

Fläche 11, 12, 13

Fläche 14

Fläche A A I

Fläche 16

Fläche 17

Fläche 56

Fläche A B I

Fläche B B I

Fläche Fc

Fläche Fd

Fläche VIIIO

Fläche VIIO

Fläche X

Fläche XXIIIB

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbe	gehunger	2016		
Musterfläche				1				Fru	ıchtart/So	orte		W	/interge	rste	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		beginn B	lüte 70 c	m EC 61			Totreif	e, 90 cm,	EC 87						
Bestand / Pflanze	untere	chter Bes Blätter t chnürung gl	ot, Fahne	nblätter l pritznekr	eichte		chter Bes eichmäßi				Abgee	rntet, Bod keine ZF		eitung, ke Vochen he	
Ähre		guter Ar	ısatz zu e	rkennen		Stroh in	n Verglei d	ch zur Äh er Abreit		oweit in					
Körner		no	males Ti	KG			no	males T	KG						
Abreife			-			jal	nreszeitty	pisch for	tgeschritt	ten					
Unkraut		Rest	verunkraı	utung		Res	tverunkra	utung mit	Spritzfe	nster					
Krankheiten / Schädlinge		Rost	und Rem	ularia				Rost							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung							Ertragsei	wartung	78-80 dz						

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wassen	werk Hole	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				1				Fr	uchtart/Sc	orte		V	/interger	ste	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 ℃			sehr sc	nnig,troc	ken 32°C						
Stadium															
Bestand / Pflanze		Ack	ergrasans	saat ?											
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung														•	

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				3				Fr	uchtart/So	orte			Tri	iticale	
Datum		2	26.05.201	6			2	8.06.201	6				05.0	8.2016	
Wetterlage		bedeck	kt trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C				regneri	isch 20°C	;
Stadium	Ä	hrensch	ieben 50	cm EC 5	1		Abreife,	60-70 cn	n EC 71			to	treife 60-	-70 cm, E	C92
Bestand / Pflanze	Versor	gung, gle Blatt abo	leichter E eichmäßig gestorber entwickel	g straffe F n, muss s	Pflanze,	Versoro ur	gung, gle nteres Bla	eichmäßi att abges	3estand , g straffe ∣ storben, g gener Be	Pflanze, jut	gleichn	näßig strat	ffe Pflanz	ze, unteres	ute N- Versorgung, s Blatt abgestorben, ener Bestand
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	rkennen			gut	ausgep	rägt				gut au	ısgeprägt	
Körner			normal				normale	s bis gu	tes TKG			no	ormales t	ois gutes	TKG
Abreife			-				jahr	eszeittyp	isch				to	treife	
Unkraut		na	hezu saul	ber			L	Inkraut fr	ei						
Krankheiten / Schädlinge	е	etwas Me	ehltau son	st gesun	d	Abs	chlussbe	handlunç	g durchge	führt					
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung							Ertr	ag 80-8	dz.				Ertrag	75-80 dz	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	ng OOWV	Wasser	werk Holo	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	jehunge	2016		
Musterfläche				3				Fr	uchtart/So	orte			Triticale)	
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C											
Stadium															
Bestand / Pflanze	ke	ine Zwis	chenfruch	t keine Gi	ülle										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge															
Illgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung															

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				9				Fru	ıchtart/So	orte			Somme	rgerste	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6				05.08	.2016	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C				regneris	ch 20 °C	
Stadium		50	cm EC	37			75 cm l	Milchreife	EC 73			60	cm Totr	eife EC 8	9
Bestand / Pflanze		m dichte zt, gute N Frucht		gung, (10			ommerge näßiger B sta		gute Korr					knickt, St	nadens, Halm roh reif, Fläche
Ähre													G	ut	
Körner													non	mal	
Abreife							ļ	Milchreife	9				Totr	eife	
Unkraut		weitestg	ehend ur	krautfrei				sauber					sau	ber	
Krankheiten / Schädlinge	fr	ei bis etw	vas Mehli	taum, Ro	st			Rost					Ro	est	
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	Entw	ricklung u Entwick	ınklar we dung abz		nbau,	35-40 d	dz. Hagel	schaden	ca. 10 %	Verlust			Durch	wuchs	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wassen	werk Hole	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				9				Fr	uchtart/So	orte		So	mmerge	rste	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32°C	:					
Stadium															
Bestand / Pflanze	ke	ine Zwis	chenfruch	tkeine Gi	ülle										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung			•					•	•						

Musterfläche				10				Fru	ichtart/So	orte			Tritical	е	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch :	20 °C	
Stadium	80 c	m Ende	Ährensch	nieben E	C 56		Ab	reife EC	71						
Bestand / Pflanze		e Spannl ndsdichte mas		gleichm		Besta	ndsdicht r Bestan	kraft, durd e, dunkle d, gute B er abgest	gleichm lattmasse	äßiger	abgee	erntet, Stro	oh liegt no	och auf de	er Fläche
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	rkennen			eher	lang bis ′	14 cm						
Körner			-				no	rmales T	KG						
Abreife			-				jahresz	eittypisch	schnell						
Unkraut		weitestg	ehend ur	nkrautfrei			ţ	unkrautfre	i						
Krankheiten / Schädlinge		Me	ehltau unt	ten		Fusarie		au, Rost, lussbeha		h keine					
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung								85 dz.							

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasser	werk Hole	dorf-Flad	derloha	iusen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				10				Fi	ruchtart/So	orte			Triticale)	
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr sc	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium															
Bestand / Pflanze	Boder		tung verm wischenfru		h keine										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung															

Fläche 11 - 12 - 13

Landwirtschaftlic	he Bew	eissiche	rung OC	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche			1	11 12 1	3			Fru	ıchtart/So	orte			Rogge	n	
Datum		2	6.05.201	6			2	28.06.201	6				05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	s bewölkt	19 °C			reg	nerisch:	20 °C	
Stadium		90-130	cm volle	BlüteEC			90-13	0 cm Mile	chreife						
Bestand / Pflanze	sel Versorg	hr viele U gung, Ähr	ner Bersta Interständ renausbil g unterdur	dige, gute dung, Me	N- nge und	sel Versorg Bestor	nrviele U jung, Ähr kung un	ner Bersta Interständ renausbil terdurchs ttmasse,	lige, gute dung, Me chnittlich	N- nge und , wenig	viele Ahrer unter	eterogene Unterstär nausbildun durchschr masse, un	ndige, gu ıg, Meng ıittlich, we	te N-Vers e und Bes enig verbl	stockung iebebne
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	erkennen			durchs	schnittlich	e Ähre			durch	schnittlic	he Ähre	
Körner			-				no	rmales T	KG			no	ormales ⁻	TKG	
Abreife			-				jahı	reszeittyp	isch						
Unkraut		weitestg	jehend ur	nkrautfrei			ı	unkrautfre	ėi				unkrautfi	rei	
Krankheiten / Schädlinge	kaur	n Mehltaı	u, Fusarie	e, Netzfle	cken		re	lativ gesu	ınd						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	gut	mittel -	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung								70-75 dz					65-70 d	Z.	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	ig OOWV	Wasser	werk Hole	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				11 12 13	3			Fr	uchtart/So	orte			Rogger	ì	
Datum			27.08.20	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig,	34 °C			sehr so	nnig,troc	ken 32 °C						
Stadium															
Bestand / Pflanze			chenfrucht rucht nicht												
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung															

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdori	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				14				Fru	ıchtart/So	orte			Rogge	n	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch :	20 °C	
Stadium	90)-110 cm	Beginn	BlüteEC	61	g	90-130 cı	m Milchre	ife EC 7	2					
Bestand / Pflanze			chte, hom as lückig,			lange Äl	nren etwa	chte, hom as lückig, rgefahr n	gute Spa	annkraft,	ke	ine Zwisch	nenfrucht	, aktuelle	Ernte
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	rkennen			lang u	ınd ausge	eprägt						
Körner			-				no	rmales T	KG						
Abreife			-				jahr	eszeittyp	isch						
Unkraut		weitestg	ehend ur	krautfrei			ι	unkrautfre	ei						
Krankheiten / Schädlinge	kaur	n Mehlta	u, Fusarie	e, Netzfle	cken		rel	lativ gesu	ınd						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	gut	mittel -	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	PS	M durchg	eführt gu	tes Potei	ntial			- 75-80 dz							

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	ng OOWV	Wasser	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				14				Fi	ruchtart/So	orte			Roggen	1	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32 °C	;					
Stadium															
Bestand / Pflanze		Zwis	chenfruch	t frisch											
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung					_				_	_					

Fläche AA 1

_andwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				AA 1				Fru	ıchtart/So	orte			Rogge	n	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6				05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reç	nerisch 2	20 °C	
Stadium	90	-110 cm	Beginn E	Blüte EC	61	ç	90-110 cı	m Milchre	ife EC 7	5		90-110	cm Totre	eife EC 92	2
Bestand / Pflanze	Bestar unte	nd, gute l erständig	er heterog N-Versorg je Ähren, sdichte, s	gung, sel lückig in	nr viele der	E unte	estand, g erständig	heteroge gute N-V je Ähren, , Blattma:	ersorgun lückig in	g, der	Besta	unruhige nd, unters andsdichte	tändige Ä	hren, lücl	kig in de
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	erkennen			gute Ähr	e nicht vo	ll besetz	t		gute Äh	re nicht v	oll besetz	rt
Körner			-				no	rmales T	KG			no	ormales ⁻	ΓKG	
Abreife			-				jahr	eszeittyp	isch			jah	reszeitty	pisch	
Unkraut		weitestg	ehend ur	nkrautfrei			weitestg	ehend ur	ıkrautfrei			beginner	d Neuve	runkrautur	ng
Krankheiten / Schädlinge	6	etwas Me	ehltau an	der Basis	3	(etwas Me	ehltau an	der Basi:	S					
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung		Popol	ationssaa	at gut ?	-	•	etv	vas Hage	el?!						

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wassen	werk Hole	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	jehunge	2016		
Musterfläche				AA 1				Fı	ruchtart/So	orte			Rogger	1	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig,	34 °C			sehr so	onnig,troc	ken 32 °C						
Stadium															
Bestand / Pflanze	aktue		Zwischenf denbearbe		le und										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung															

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				16				Fru	ıchtart/So	orte			Rogge	n	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium	90)-110 cm	Beginn E	Blüte EC	61	Ç	90-110 cı	m Milchre	ife EC 7	5		90-110	cm Totre	eife EC 9	2
Bestand / Pflanze	Bestar	nd, gute i erständig	er heteroç N-Versorç je Ähren, sdichte, s	, gung, sel lückig in	nr viele der	E unt	estand, e erständig	heteroge gute N-V je Ähren, , Blattma	ersorgun lückig in	g, der	Bestar	s unruhiger nd, unters andsdichte	tändige Ä	Ähren, lüd	kig in der
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	rkennen			gute Ähr	e nicht vo	ll besetz	t		gute Äh	re nicht v	oll besetz	zt
Körner			-				no	rmales T	KG			no	ormales 1	ГКG	
Abreife			-				jahr	eszeittyp	isch			jah	reszeitty	pisch	
Unkraut		weitestg	ehend ur	krautfrei			weitestg	ehend ur	nkrautfrei			beginnen	d Neuvei	runkrautu	ng
Krankheiten / Schädlinge	6	etwas Me	ehltau an	der Basis	3	•	etwas Me	ehltau an	der Basi:	S					
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		Popol	ationssa	atgut ?			etv	vas Hage	el?!		lm Ve	ergleich zu wer	r Fläche dener Be		leichter

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherur	ig OOWV	Wassen	werk Hol	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				16				Fi	ruchtart/Sc	orte			Rogger	1	
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium															
Bestand / Pflanze	aktue		Zwischenf denbearbe		le und										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung															

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				17				Fru	uchtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		6 Blatt	tstadium	EC 19			145	cm, EC 3	31/32			260-	300 cm,	EC 69	
Bestand / Pflanze	Saatbee	et, verme	onst gleic hrte nekr leichte S	otische B	lätter im	Saatb	eet, keir	onst gleic ne nekrot eich mehr	ische Blä	itter im			ekrotisch		im unteren
Kolben			-					-				ale Kolber besetzt 2 l			
Körner			-					-					norma	l	
Abreife			-					-							
Unkraut			sauber					sauber					sauber	-	
Krankheiten / Schädlinge			keine					keine					keine		
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung							deutlich	ner Hage	lschade		Hage	elschaden	noch de	ıtlich zu e	rkennen

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasser	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunger	2016		
Musterfläche				17				Fr	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum		-	27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium		30	00 cm, EC	75			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	Saath	eet, ke	sonst gleic ine nekrot reich meh	ische Blä	tter im	Saatt unteren	eet, ke Bereich	ine nekro n mehr zu	chmäßig, tische Blä erkennen ungleichn	tter im , Abreife					
Kolben	gute norr		ben voll b ur im Ans		-20 cm, 2	gute norr		lben voll b nur im Ans		i-19 cm, 2					
Körner		no	ormale Kö	mer			no	ormale Kö	örner						
Abreife			normal					norma							
Unkraut			sauber					sauber	•						
Krankheiten / Schädlinge		etw	as Blattfle	cken			etw	/as Blattfle	ecken						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		Ма	isbeulenb	rand								_	_	_	_

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				56				Fru	uchtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reç	nerisch 2	20 °C	
Stadium		4-5 Bla	ttstadium	EC 15			13	0 cm, EC	31			260-	-300 cm,	EC 69	
Bestand / Pflanze			ger Besta g, unspeł				orgung, i	ger Besta unspekta terentwic	kulär gut,		unspe	ückiger Be ktakulär g lattmasse	ut, gute V	Veiterent	wicklung,
Kolben			-					-				ale Kolber besetzt 2 l			
Körner			-					-					norma	ı	
Abreife			-					-							
Unkraut		Knöterio	ch, Hirse 2	2 Auflauf			etwas H	irse, etwa	as Winde	!			etwas Hir	se	
Krankheiten / Schädlinge			keine					keine					keine		
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung	Gül		stand, ver leppschla		hne		deutlich	er Hagel	schaden		Hage	lschaden	noch de	ıtlich zu e	rkennen

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasser	werk Hole	dorf-Flad	derloha	iusen			Feldbeg	ehunger	2016		
Musterfläche				56				Fr	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32 °C	;					
Stadium		30	00 cm, EC	85			30	00 cm, EC	895						
Bestand / Pflanze	unspek Blattmas	takulär g se unter:	estand, gu ut, gute W schiedlich deutlich b	/eiterentw verteilt, s	vicklung, sehr weite	Saatt unteren	oeet, ke Bereicl	ine nekro n mehr zu	chmäßig, tische Blä erkennen ungleichm	tter im , Abreife					
Kolben	gute norr		ben voll be ur im Ans		-20 cm, 2	gute norr		lben voll b nur im Ans		i-19 cm, 2					
Körner			normal				unterdur	chschnittl	iche Körne	er					
Abreife		no	ormal bis v	weit				norma	I						
Unkraut		R	est 2 Aufl	auf			F	Rest 2 Au	flauf						
Krankheiten / Schädlinge															
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung								sehr brüc	hig						

Fläche AB 1

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				AB 1				Fru	ıchtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		4-5 Bla	ttstadium	EC 15			145	cm, EC 3	31/32			260-	300 cm,	EC 69	
Bestand / Pflanze	lockere	nte Lücke es Saatbe orgung, s E	eet aber i	noch ok, chmäßig	gute N-		N-Verso	Ablagefel orgung, di mäßige F	ınkle ma		N-	ücken, Ab Versorgur derweile et	ıg, dunkle	mastige	
Kolben			-					-			norm	ale Kolber	nentwickl besetz		cm voll
Körner			-					-					norma	l	
Abreife			-					-							
Unkraut	beginne	ende Unk	rautwelle	, noch ke	in PSM		PSM gı	ut gewirk	sauber				frei		
Krankheiten / Schädlinge			-					-							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung						Gülle		and, Sch er Hagel		auch,	lmr	ner noch d	eutlicher	Hagelsc	haden

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherur	g OOWV	Wasser	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunger	2016		
Musterfläche				AB 1				Fr	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32 °C	;					
Stadium		30	00 cm, EC	75			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	gute N mittlerwe	-Versor	Ablagefel gung, dunl s heterogo ginnendes	de mastig ene Pflanz	ge aber ze, untere	gute N mittlerwe	l-Versor ile etwa	gung, dun s heterog	hler, gute kle mastiç ene Pflan schleunigt	ge aber ze, untere					
Kolben	gute norr		ben voll be nur im Ans		-20 cm, 2	gute norr		ben voll b nur im Ans		i-19 cm, 2					
Körner		no	ormale Kö	rner			n	ormale Kö	örner						
Abreife			normal					norma							
Unkraut			sauber					sauber	•						
Krankheiten / Schädlinge		etw	as Blattfle	cken			etw	as Blattfle	ecken						
Ilgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung		Ke	ein Zwiew	uchs			K	ein Zwiew	ruchs						-

Fläche BB 1

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				BB 1				Fru	ichtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	28.06.201	6				05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	s bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		4-5 Bla	ttstadium	EC 15			150	cm, EC 3	31/32			24	10 cm, E	C 71	
Bestand / Pflanze			, 0	N-Verso uter Best	0 0,	kaum A	Ablagefel	peet, gute hler, gute mastiger	Bestand	d, dicke	Ablage mastig		iter Besta nd, unter	and, dicke e Blätter v	
Kolben			-					-				18-2	20 cm nic	cht voll	
Körner			-					-							
Abreife			-												
Unkraut	beginn	nende Ur	krautwel	e, PSM	aktuell			frei					frei		
Krankheiten / Schädlinge			-					-				Maisbeul	enbrand,	Läuse us	iW.
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		Gra	ben troc	ken				gel oberfi ssererosi		•			•	•	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasser	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunger	2016		
Musterfläche				BB 1				Fr	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig,	34 °C			sehr sc	nnig,troc	ken 32 °C						
Stadium		250	cm, EC	78-80			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	Ablaget mastige about fortgesc	ehler, gu er Besta gestorbe hrittenen	et, gute N- ter Besta nd, untere n, eher Ko Abreife, I spitze, no	nd, dicke Blätter ve örnermais Lieschblä	ereinzelt styp, tter lösen	Abl Stäng Körne	agefehle el,mastiç vereinze rmaistyp blätter lö	er, guter E ger Besta It abgesto ,fortgesc	Bestand, d nd, untere orben, ehe hrittenen A von Kolbe	Blätter er Abreife,					
Kolben	gute nor		lben nicht 2 nur im A		tzt, 18-20	gute nor		lben nich 2 nur im		tzt, 18-20					
Körner		no	ormale Kö	rner			no	ormale Kö	örner						
Abreife		fc	ortgeschrit	ten				tot							
Unkraut			sauber					sauber	-						
Krankheiten / Schädlinge		etw	as Blattfle	ecken			etw	/as Blattfl	ecken						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	+gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		gut	er Körner	mais		Halmbru	ıck Kolb	en fallen a zu spät	aus, für Ma	aissilage				•	

Fläche Fc

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				Fc				Fru	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		4-5 Bla	ttstadium	EC 15			14	0 cm, EC	31			32	20 cm, E0	C 67	
Bestand / Pflanze		d, gute bi:	ehler, gle s sehr gu eres Saa	te N-Ver		Bestand locker	l, gute bi es Saatt	s sehr gu beet, seh	ichmäßig te N-Vers r gut entw chmäßige	sorgung, vickelt,	Besta locker Hagels Blätter a	m Ablagei nd, gute b es Saatbe schaden, g bgestorbe e Bestand:	is sehr g et, sehr g gleichmäl en, es feh	ute N-Ver gut entwic ßige Läng llt etwas E	sorgung, kelt, kein ge, untere Blattmasse
Kolben			-					-			normale	e Kolbener	ntwicklun	g 16 cm v	oll besetzt
Körner			-					-					norma	l	
Abreife			-					-							
Unkraut	deutliche	e Mischv	erunkrau	tung, PSI	M aktuell			sauber					sauber	-	
Krankheiten / Schädlinge			-					-							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		lm Gra	ben ist V	Vasser			lm Gra	ben ist V	Vasser			Gr	aben tro	cken	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wassen	werk Hold	dorf-Flad	derloha	iusen			Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				Fc				Fi	ruchtart/So	orte			Mais		
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr sc	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium		30	00 cm, EC	75			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	Bestan aber eh sehr g glei abgestor	id, gute b ner helle gut entwi chmäßig ben, es	fehler, gle pis sehr gu Pflanze, lo ckelt, kein ge Länge, fehlt etwas chte ca 9-	ite N-Versickeres S Hagelscl untere Bl s Blattma	sorgung aatbeet, haden, ätter sse, hohe	Bestan aber eh sehr g glei abgestor Besta	d, gute l ner helle gut entwi chmäßig ben, es ndsdich	bis sehr g Pflanze, I ickelt, kei ge Länge fehlt etwa te ca 9-9	eichmäßig jute N-Ver ockeres S n Hagelsc , untere Bl as Blattma 5 Pflanzel abgestorbe	sorgung aatbeet, haden, ätter sse, hohe n, guter					
Kolben	normal		nentwicklu ganz voll l		jedoch	normal		nentwickl ganz voll	ung 17 cm besetzt	i jedoch					
Körner		no	rmale Kö	mer			n	ormale K	örner						
Abreife		nor	mal bis so	chnell			no	rmal bis s	chnell						
Unkraut			sauber					saube	r						
Krankheiten / Schädlinge															
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		Gı	raben troc	ken			G	raben tro	cken	•				•	

Fläche Fd

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdori	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				Fd				Fru	uchtart/So	orte		w	inter Ge	rste	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		kurz vor	der Blüte	e, EC 59			Te	eigreife E	C						
Bestand / Pflanze			elliger Be ch nicht k				e Staunä		stabiler E den zu er ierste		abgee	rntet, Bodo	enbearbe keine Zl		ine Gülle,
Ähre		guter Ar	nsatz zu e	rkennen		5	sehr unte	rschiedli	ch 3-7 cm	ı					
Körner		no	rmales Tl	KG			no	rmales T	KG						
Abreife			-			jal	reszeitty	pisch for	tgeschritt	ten					
Unkraut		Rest	verunkraı	utung		Rest	verunkra	utung mi	t Spritzfe	nster					
Krankheiten / Schädlinge	Gelbros		ost, Mehl sehandlur		ell keine				hltau, veri ehandlunç						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel -	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung						ı	Ertragse	rwartung	62-65 dz	<u>.</u>					

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasserv	werk Hole	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				AA 1				Fr	uchtart/Sc	orte		w	inter Ger	ste	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium															
Bestand / Pflanze		Ack	ergrasans	saat ?											
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung															

Fläche VIIIO

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OC	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				VIIIO				Fru	ıchtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		4 Blat	tstadium	EC 13			130-1	140 cm, E	EC 31			260-	300 cm,	EC 69	
Bestand / Pflanze	Vers	orgung, f	ler, guter estes Sa an der Bla PSM)	atbeet, le	ichte	Vers	orgung, t tängel, st	er, guter festes Sa traffe Pfla gleichmä	atbeet, d nze, etwa	licke	Versor	Ablagefel gung, fest affe Pflanz	es Saatb	eet, dick	e Stängel,
Kolben			-					-				ale Kolber besetzt zu			
Körner			-					-				no	rmale Kö	örner	
Abreife			-					-					normal		
Unkraut		zie	mlich sau	ıber				sauber				leichte	Restveru	nkrautung	I
Krankheiten / Schädlinge			-					-							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		S	Sohle nas	s				tand, Sch elschader		,	lmm	er noch er Gı	kennbare aben tro	-	chaden

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasserv	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	jehunger	2016		
Musterfläche				VIIIO				Fr	uchtart/Sc	orte			Mais		
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32 °C	;					
Stadium		260	-300 cm, E	EC 80			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	vortgesc		Abreife, 1 3lätter roll		estorben,	gute N mittlerwe	l-Versor	gung, dun s heterog	ehler, gute nkle mastiq nene Pflan schleunigt	ge aber ze, untere					
Kolben			nentwicklu m Teil gut			gute non		ben voll b nur im Ans		6-19 cm, 2					
Körner		no	ormale Kö	rner			no	ormale Kö	örner						
Abreife		ŀ	oeschleun	igt				Totreife	9						
Unkraut		leichte	Restverun	krautung			leichte	Restveru	nkrautung						
Krankheiten / Schädlinge		etw	as Blattfle	cken			etw	as Blattfle	ecken						
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	+ gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	Kö	rnermai	ssorte Gra	aben trock	ken	Kö	irnermai	ssorte Gr	aben troc	ken					

Fläche VIIO

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohause	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				VIIO				Fru	ıchtart/So	orte			Mais		
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		6 Blat	tstadium	EC 19			150-	160 cm, E	EC 32			26	60 cm E0	C 75	
Bestand / Pflanze	durch	üher Best PSM ca ist guter d A	10 % der	Blattmas estand, k	sse tot,	abe	r auch un	ind, gute ruhiger B hler, stab	estand, k	kaum	ab Ablage	rüher Best er auch ur fehler, sta gutes Kom	nruhiger (bile und (Bestand, gestaucht	kaum e Pflanze,
Kolben			-					-				noch k	dein und l	kompakt	
Körner			-					-					norma		
Abreife			-					-					beginne	nd	
Unkraut		ι	unkrautfre	ei				sauber				geringe	Restveru	ınkrautunç	9
Krankheiten / Schädlinge			-					-							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung		sel	nr früh ge	legt		Zwie		lagelsch Ertragsre			Ertra	gseinbuße	n durch l	Hagel zu e	erwarten

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasserv	werk Hold	lorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunger	2016		
Musterfläche				VIIO				Fr	uchtart/So	orte			Mais		
Datum			27.08.201	6				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32°C	;					
Stadium		20	60 cm, EC	80			300	cm, EC	85-87						
Bestand / Pflanze	abe Ablagefe	r auch u hler, sta mpensa	and, gute nruhiger B ıbile und g tionswach Körnerma	estand, k estauchte stum, opt	aum e Pflanze,	gute N mittlerwe	l-Versor	gung, dun s heterog	hler, gute ikle mastiq ene Pflan schleunigt	ge aber ze, untere					
Kolben			nentwicklu ım Teil gut						ung 18-20 iter 2 Kolb						
Körner		no	ormale Kö	rner			no	ormale Kö	örner						
Abreife		1	peschleun	igt				Totreife	9						
Unkraut		geringe	Restveru	nkrautung			geringe	Restveru	ınkrautung	l					
Krankheiten / Schädlinge															
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut-	gut	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	mittel	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlech
Bemerkung	deu	tlich erke	ennbarer l	Hagelscha	aden	deu	tlich erk	ennbarer	Hagelsch	aden					

Fläche X

Landwirtschaftlic	he Bewe	eissiche	rung OO	WV Was	serwerk	Holdor	f-Fladde	rlohaus	en		Feldbeg	gehunger	2016		
Musterfläche				Х				Fru	chtart/Sc	orte		So	mmerge	erste	
Datum		2	6.05.201	6			2	8.06.201	6			(05.08.20	16	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C			reg	nerisch 2	20 °C	
Stadium		35	cm EC	37			60-70	cm Milo	hreife						
Bestand / Pflanze	kurz ge	espritzt, g	mastiger gute N-Ve ucht), Rar	ersorgun	g, (100		espritzt, (mastiger gute N-Ve age Fruci	ersorgung		,	Musterfläc	he bereit	s abgeer	ntet
Ähre							sehr	lang bis 1	4 cm						
Körner			-				no	rmales T	KG						
Abreife			-					Milchreife)						
Unkraut		weitestg	ehend ur	krautfrei			weitestg	ehend ur	krautfrei						
Krankheiten / Schädlinge	1	frei bis e	twas Meh	nltau Ros	t		frei bis e	twas Mel	ıltau Ros	t					
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut -	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	Entw		ınklar weç dung abzı		nbau,			30 dz.						•	

Landwirtschaftliche	Beweiss	icherun	g OOWV	Wasserv	werk Hold	dorf-Flad	derloha	usen			Feldbeg	ehunge	2016		
Musterfläche				Х				Fr	uchtart/So	orte		Sc	mmerge	rste	
Datum			27.08.201	16				13.09.20	16						
Wetterlage		seh	r sonnig, 3	34 °C			sehr so	nnig, troc	ken 32 °C	;					
Stadium															
Bestand / Pflanze	ke	ine Zwis	chenfruch	t keine Gi	ülle										
Ähre															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten / Schädlinge			-												
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung										· ·					

Fläche XXIIIB

Landwirtschaftlic	ne Bewe	eissiche	rung OC	WV Was	sserwerk	Holdor	t-Fladde	riohaus	en		Feldbeg	gehungei	2016		
Musterfläche				XXIIIB				Fru	ıchtart/So	orte			Ма	is	
Datum		2	6.05.201	16			2	8.06.201	6				05.08.	2016	
Wetterlage		bedeck	t trocken	16.5°C			etwas	bewölkt	19 °C				regneriso	ch 20 °C	
Stadium		4-5 Bla	ıttstadium	n EC 16			160	cm, EC	31/32			2	40-260 c	m, EC 69	
Bestand / Pflanze	lockere Verso	es Saatbe orgung, s	eet aber	efehler, e noch ok, chmäßig hellunger	gute N- in der	lockere Verse	nte Lücke es Saatbo orgung, s klung, dic	eet aber onst glei	noch ok, chmäßig el gleichi	gute N- in der	Saatbe	et, aber n hmäßig in	och ok, g der Entv	jute N-Vei	vas lockeres rsorgung, sonst dicke Stängel nd
Kolben			-					-			norm	ale Kolbe	nentwick bes	-	2 cm fast voll
Körner			-					-					normale	Körner	
Abreife			-					-							
Unkraut	beginne	ende Unk	rautwelle	, noch ke	ein PSM		PSM gı	ut gewirk	t sauber				sau	ber	
Krankheiten / Schädlinge			-					-							
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung							deutlich	er Hagel	schaden		i	mmer noc	h deutlic	her Hagel	schaden

Landwirtschaftliche	dwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fla					dorf-Flad	rf-Fladderlohausen				Feldbegehunger		2016		
Musterfläche	XXIIIB				Fruchtart/Sorte						Mais				
Datum	27.08.2016				13.09.2016										
Wetterlage	sehr sonnig, 34 °C				sehr sonnig, trocken 32 °C										
Stadium	280 cm, EC 75				80 cm, EC 85-87										
Bestand / Pflanze	leichte Lücken, Ablagefehler, etwas lockeres Saatbeet aber noch ok, gute N- Versorgung, sonst gleichmäßig in der Entwicklung, dicke Stängel gleichmäßiger Bestand			leichte Lücken, Ablagefehler, etwas lockeres Saatbeet aber noch ok, gute N-Versorgung, sonst gleichmäßig in der Entwicklung, dicke Stängel gleichmäßiger Bestand											
Kolben	normale Kolbenentwicklung 18-22 cm fast voll besetzt				normale Kolbenentwicklung 18-22 cm fast voll besetzt										
Körner	normale Körner				normale Körner										
Abreife	normal bis beschleunigt				beschleunigt										
Unkraut	sauber				sauber										
Krankheiten / Schädlinge					etwas Blattflecken										
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut-	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	starker Hagelschaden							_	_						

5.2 Witterungsverlauf

Quelle: DWD Wetterdienst verändert

Dezember: Der Winteranfang lässt weiter auf sich warten

Die Großwetterlage änderte sich im Dezember kaum, sodass weiterhin Norddeutschland immer wieder von Tiefausläufern ostwärts überquert wurde, welche ausgesprochen milde Luft heranlenkten. Damit folgte dem wärmsten November seit 1881 nicht nur ein sehr milder Dezember mit positiven Temperaturabweichungen von verbreitet mehr als 6 K im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten, sondern es gab auch erneut keine "Weiße Weihnacht". Dabei fiel zu wenig Niederschlag. Mit lediglich etwa 40-55 l/m² wurden nur etwa 50-75% der üblichen Niederschlagsmengen erreicht. Meist traten die Niederschläge als Regen, nur selten als Schnee auf, wobei sich jedoch keine Schneedecke aufbauen konnte. Beim Sonnenschein konnte dagegen je nach Region ein Plus von 15 bis knapp 40% erreicht werden.

Aufgrund der milden Temperaturen stellte sich noch immer keine Winterruhe bei den Kulturen ein. Da außerdem nur in wenigen Nächten und das nicht einmal überall leichter Frost auftrat, wurden die Winterungen nicht abgehärtet und auch die Zwischenfruchtbestände sind noch nicht abgefroren. Obwohl die Böden verbreitet allmählich etwas abtrocknen konnten, kam es weiterhin zu Sickerwasser aus der Schicht bis 60 cm Tiefe. Die Zuckerrübenkampagne ging zu Ende.

Januar: Wechselhafte Witterung zeichnet den Jahresanfang aus

Kurz nach Jahresbeginn gelangte unter Hochdruckeinfluss trockene russisch-skandinavische Kaltluft nach Norddeutschland, welche für ein winterliches Wetter mit vorübergehendem Dauerfrost sorgte. Verbreitet bildete sich außerdem eine Schneedecke aus, welche einige Tagen anhielt, jedoch im letzten Monatsdrittel überall rasch taute. Ursache war eine ungewöhnlich milde Südwestströmung. Insgesamt fiel der Januar geringfügig zu mild und im Mittel etwas zu feucht aus. Beim Sonnenschein konnte ein Plus von rund 10% im Vergleich zum langjährigen Mittel registriert werden.

Während die winterliche Periode die Zwischenfruchtbestände abfrieren ließ, bleibt abzuwarten inwieweit die zeitweiligen Kahlfröste eventuell für Schäden an den Winterungen gesorgt haben, da diese wahrscheinlich nicht überall ausreichend abgehärtet waren. Zum Monatsende kam Infolge der milden Witterung die Vegetationsentwicklung zunehmend in Gang.

Die bei Sperrfristverschiebung ab 15. Januar erlaubte Gülleausbringung war kaum möglich, da die Böden nicht aufnahmefähig und vielerorts auch nicht befahrbar waren.

<u>Februar:</u> Ein sehr nasser Februar gepaart mit überdurchschnittlichen Temperaturen

Atlantische Tiefdruckgebiete lassen das Wetter im Februar unbeständig erscheinen, wobei mit einer teils kräftigen Südwest- oder Westströmung meist milde und feuchte Meeresluft nach Norddeutschland gelangte, dennoch fiel der Monat gut 2 K zu mild aus. Vor allem zu Monatsbeginn wurden an manchen Tagen Teperaturen über 10°C erreicht. Dabei war es insgesamt niederschlagsreich. Verbreitet wurden die üblichen Niederschlagsmengen um 70 bis mehr als 100%, an der Nordsee mancherorts mitunter um mehr als 200% übertroffen. Es fiel insgesamt nur wenig Schnee und dieser taute meist recht schnell wieder weg. Beim Durchzug der Tiefdruckgebiete war es häufig windig, teils mit Sturmböen. Nur vorübergehend herrschte an wenigen Tagen Hochdruckeinfluss mit trockenem und sonnigem Wetter.

Trotzdem konnte bei den Sonnenstunden ein leichtes Plus von wenigen Stunden registriert werden. Mit Ausnahme der küstennahen Gebiete gab es zwar verbreitet in 8-15 Nächten leichten bis mäßigen Frost, aber dieser konnte in der Regel nur wenige Zentimeter in die Böden eindringen, sodass meist nur bei leichten Böden bzw. an trockenen Standorten in den Frühstunden zur Monatsmitte sowie am Monatsende ein Befahren der Felder und Wiesen und damit eine Gülleausbringung möglich war. In vielen Regionen war diese Möglichkeit aufgrund der häufigen Niederschläge und dadurch vielfach gesättigter Böden nicht gegeben.

Während der milden Witterungsphase zu Monatsbeginn konnten in Winterungen mitunter schon verstärkte Entwicklung von Unkräutern beobachtet werden.

März: Durchschnittliche Temperaturen und unterdurchschnittliche Niederschläge zeichnen den März aus.

Im März dominierten zunächst die Tiefdruckgebiete, wodurch mal mildere, mal kältere Luft vorlag, bevor sich in der zweiten Märzwoche Hochdruckeinfluss durchsetzte und niederschlagsarmes und zeitweise sonniges Wetter bei verhaltenen Temperaturen auftrat. Erst zum Monatsende lenkten atlantische Tiefdruckgebiete allmählich etwas wärmere Luft heran, sodass ein leichtes Frühlingsfeeling aufkam. Mit einer Mitteltemperatur um 4,5 Grad war es in Niedersachsen etwa 0,5 K milder als langjährig üblich, wobei etwa 35% zu wenig Niederschlag registriert wurde. Die Sonnenscheindauer hat dabei die übliche Stundenzahl knapp verfehlt (um 5 Stunden).

Vielerorts trockneten die Böden soweit ab, dass ihre Befahrbarkeit möglich war, Gülle und Dünger konnten ausgebracht werden. Außerdem startete die Saatbettbereitung, die Sommerungen wurden vor allem in der letzten Dekade vielfach ausgebracht und in Niedersachsen vereinzelt bereits Zuckerrüben gedrillt und Kartoffeln gelegt. Die 200-Grad-Temperatursumme, welche den Beginn des Grünlandwachstums charakterisiert, wurde verbreitet im Verlauf der zweiten Monatshälfte erreicht.

<u>April:</u> Frühlingshafte Witterung und die beginnende Vegetation zeichnet den April aus

Da sich Hoch- und Tiefdruckgebiete häufig abwechselten, wobei mal kühle, dann wieder mildere Luft einfloss, gab es das typische Aprilwetter mit Schnee- und Graupelschauern sowie einzelnen Gewitter. Bis zum Beginn der 2. Monatshälfte lagen die Temperaturen oft im angenehmen Bereich, bevor zum Monatsende hin Kaltluftvorstöße aus Norden für lediglich einstellige Höchsttemperaturen und Nachtfröste bzw. für Frost in Bodennähe sorgten. Der April entsprach weitestgehend den langjährigen Durchschnitt. Bei den Niederschlägen gab es im Norden ein leichtes Plus von 10-20%, während sich nach Süden zu die Niederschlagsmengen um den langjährigen Wert bewegten. Dabei schien die Sonne in Küstennähe etwa 15% seltener als üblich, während ansonsten ein leichtes Sonnenplus von wenigen Stunden registriert wurde.

Gebietsweise wurden Zuckerrüben gedrillt und Kartoffeln gelegt. In der letzten Monatsdekade startete außerdem die Maisbestellung. Die Rapsblüte begann nach Monatsmitte und die Wintergetreidebestände erreichten die phänologische Phase Schossen. Je nach Region und Sorte traten Gelbrost, Mehltau, Halmbruch, Netzflecken oder auch Septoria auf, sodass Pflanzenschutzmaßnahmen anstanden. Außerdem wurden Wachstumsregler und Dünger ausgebracht.

<u>Mai:</u> Wechselhafte Witterung mit gebietsweise Starkregenereignissen zeichnen den Mai aus.

Der Mai war geprägt vom Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Dadurch gelangte teils kühle und feuchte, teils warme und trockene Luft nach Norddeutschland. An den letzten Tagen des Monats sorgten feucht-warme Luftmassen lokal für kräftige Gewitter mit Starkregen, Hagel und Sturmböen. Nachdem der Monat kühl, örtlich teils sogar nochmals mit leichtem Nachtfrost und Bodenfrost gestartet ist, gab es anschließend einige schöne Tage mit sommerlichen Temperaturen, bevor es zu Pfingsten mit den "Eisheiligen" einen Temperatursturz gab. Anschließend stieg das Temperaturniveau dann wieder auf frühsommerliche Werte, sodass der Monat insgesamt 1,5 bis knapp 2 K zu warm ausfiel. Dabei gab es verbreitet ein Niederschlagsdefizit von 20-30% im Vergleich zu den langjährigen Werten. Anderseits wurde mit Regenmengen von 60 bis über 70 l/m² lokal ein Niederschlagsplus von 10-35% registriert (z.B. Steinau bei Cuxhaven). Ursache dafür waren die teils kräftigen Gewitter zum Monatsende. Die Sonne schien 5-15% häufiger als üblich.

Freundliche Abschnitte wurden für den 1. Silageschnitt genutzt und gegen Monatsende versuchten sich die ersten Landwirte trotz der leicht unbeständigen Wetterlage mit einzelnen Schauern und Gewittern an einem 1. Heuschnitt. Andererseits starteten aufgrund des Niederschlagsdefizits, dort wo sie vorhanden sind, die Beregnungsanlagen. Während der eher wechselhafteren Phasen wurde ein leicht erhöhter Infektionsdruck durch pilzliche Erkrankungen, wie Gelbrost oder Septoria im Wintergetreide registriert.

Verbreitet liefen bis zur Monatsmitte der Mais und die Kartoffeln auf, wobei zum Monatsende bei einzelnen Beständen bereits der Bestandschluss beobachtet wurde. Ab Monatsmitte wurde verbreitet das Ährenschieben bei Wintergerste und in der letzten Maiswoche auch beim Winterweizen beobachtet, ebenso wie die Blüte beim Winterroggen

Juni: Auch im Juni geht das unbeständige Wetter weiter

Im Juni bestimmten vielfach feuchte und mäßig warme Luftmassen das Wettergeschehen in Norddeutschland. Geringe Luftdruckunterschiede führten zu wenig Abwechslung, häufig jedoch zu heftigen Gewittern, teilweise begleitet von unwetterartigem Starkregen und Hagel. Ein Kaltluftvorstoß zum Ende der ersten Woche läutete die "Schafskälte" ein und im letzten Monatsdrittel wurden dank einer Südströmung, welche heiße Luft aus Nordafrika heranlenkte, hochsommerliche Werte erreicht. Dies ergab insgesamt einen um etwa 1,5 K zu warmen Juni, mit deutlich zu viel Niederschlag bei zu wenig Sonnenschein. Während sich das Niederschlagsplus im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten zwischen etwa 40 und 90% bewegt (entsprechend 30-70 l/m²), liegt das Sonnenscheindefizit bei 10-20% (entsprechend 15-30 Stunden).

Bei dem sommerlichen Monatsbeginn bestand vielfach die Möglichkeit für einen ersten Heuschnitt, während im unbeständigen weiteren Monatsverlauf oft nur die Chance für einen Silageschnitt bestand. Während der kurzen hochsommerlichen Phase zu Beginn der letzten Monatshälfte konnte die Wintergerste rasch abreifen, sodass vielerorts die Gelbreife erreicht wurde. Bis zur Monatsmitte haben Kartoffeln und Zuckerrüben verbreitet die Bestände geschlossen, wobei aufgrund der Unbeständigkeit der Infektionsdruck für Krautfäule in den Kartoffelbeständen hoch war, d.h. die regelmäßigen Spritzungen starteten und teilweise mussten die Spritzabstände sogar verkürzt werden. Ansonsten waren die Wetterbedingungen für die Entwicklung der Kartoffel-, Zuckerrüben- und Maisbestände verbreitet sehr günstig. Die teils unwetterartigen Gewitter sorgten allerdings regional für Überschwemmungen. Außerdem ging vor allem die Sommergerste teilweise ins Lager und mancherorts wurden durch Hagel Schäden am Blattapparat von Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais verursacht. Örtlich ging sogar Mais ins Lager, wobei die Fachleute der Landwirtschaftskammer Niedersachsen einschätzen, dass sich die Bestände wieder erholen sofern die Pflanzen nicht abgebrochen sind.

<u>Juli:</u> Unbeständiges Wetter lässt die Ernte ins Stocken geraten

Norddeutschland befand sich im Juli abwechselnd unter dem Einfluss von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Zu Monatsbeginn wurde Norddeutschland immer wieder von schwachen Tiefausläufern gestreift. Ab der Monatsmitte sorgte Hoch "Burkhard" für hochsommerliche Temperaturen. In der letzten Dekade führten schwache Luftdruckgegensätze zu fast tropischen Verhältnissen mit teils extremer Schwüle und örtlich heftigen Gewittern. Dabei lagen Orte mit enormen Regenmengen, welche lokal kurzzeitig zu Überschwemmungen führten, und trockene Landstriche oft dicht nebeneinander. Dabei fielen in der Region bei annähernd üblicher Sonnenscheindauer nur 70-80% der langjährigen Niederschläge, wobei es knapp 1 K zu mild warm. Die wechselhafte, oft feuchtwarme Witterung hatte einen hohen Infektionsdruck durch Phythophtora zur Folge und auch in den Zuckerrübenbeständen kam es zu ersten Schäden am Blattapparat, welche jedoch nur mancherorts die Bekämpfungsschwelle überschritten. Auf Schlägen, welche von Starkregen und Wind betroffen waren, kam es zu Lagenbildung. In der zweiten Monatsdekade begann die Ernte von Wintergerste und gegen Monatsende wurden die ersten Winterrapsbestände gedroschen. Allerdings mussten aufgrund der leichten Unbeständigkeit immer wieder Ernteunterbrechungen hingenommen werden. Nach Monatsmitte setzte der Blühbeginn beim Mais ein. Mit der Gelbreife des Winterweizens begann im Verlauf der zweiten Julidekade der phänologische Spätsommer.

August: Gebietsweise sehr unterschiedliche Niederschlagsverteilung im August

Das Wechselspiel von Tiefdruckgebieten und lediglich kurzen Phasen mit Hochdruckeinfluss setzte sich auch im August zunächst fort, wobei es nur mäßig-warm war. Nach Monatsmitte überwog dann häufig der Hochdruckeinfluss mit meist freundlichem, verbreitet sonnenscheinreichem und trockenem Wetter bei zunehmend hochsommerlichen Temperaturen. Diese Phase wurde am letzten Augustwochenende von Gewittern und nachfolgend etwas kühlerer Luft beendet. Trotz des unterkühlten Beginns fiel der Monat letzten Endes nahezu temperaturnormal aus. Obwohl im Mittel überall zu wenig Regen registriert wurde, gab es deutliche Unterschiede bei der Niederschlagsverteilung. Vor allem zur Küste hin wurden Niederschlagsmengen um 80 L/m² gemessen, was im Bereich der Normalwerte bzw. sogar leicht darüber liegt, während nach Süden zu mit 30-40 L/m² weniger als 50% des langjährig üblichen Regens fiel. Dementsprechend unterschiedlich stellte sich auch die Bodenfeuchtesituation dar. Beim Sonnenschein gibt es dagegen nur leichte Abweichungen zu den langjährigen mittleren Werten.

Die Ernte von Winterraps musste in der ersten Monatshälfte, aufgrund der schauerartigen Niederschläge, immer wieder unterbrochen werden. Zur Monatsmitte startete die Winterweizenernte. In manchen Regionen gab es im Winterweizen Probleme mit Pilzen und Auswuchs. Außerdem trat in Kartoffelbeständen verbreitet Krautfäule auf und auch in den Zuckerrübenbeständen wurde eine weitere Zunahme der Blattkrankheiten beobachtet. Die Kartoffelernte wurde fortgesetzt und Zwischenfrüchte gedrillt. Während der letzten Monatsdekade startete die Winterrapsbestellung, wobei vereinzelt bereits zum Monatsende das Auflaufen beobachtet wurde. Während sich zunächst kaum die Möglichkeit für einen Heuschnitt bot, bestanden dazu in der 2. Monatshälfte günstige Trocknungsbedingungen. Die Bodenfeuchte sank aufgrund der Trockenheit unter Mais und unter Zuckerrüben in der Schicht bis 60 cm Tiefe verbreitet unter 30% nFK, mancherorts unter 20% nFK ab. Wo es möglich war, wurde (zumindest im östlichen Niedersachsen) beregnet, um Wachstum und Abreife von Mais- und Zuckerrübenbeständen zu sichern.

Der Mais wechselte vor allem nach Monatsmitte verbreitet in das Stadium der Milchreife.

<u>September</u>: Ein sehr warmer und trockener Witterungsverlauf zeichnet den September aus

Anhaltender Hochdruckeinfluss hielt Tiefdruckgebiete im September weitgehend von Mitteleuropa fern und sorgte so für einen trockenen, sehr warmen und sonnenscheinreichen September in Norddeutschland. Mit einer Mitteltemperatur von etwa 17,5 Grad war er rund 3,5 K wärmer als im langjährigen Mittel. Damit erlebten wir einen der wärmsten Septembermonate seit Aufzeichnungsbeginn. Auch in punkto Sonnenschein musste sich der Monat nicht verstecken. Er war damit nach dem September 2006 der zweitsonnigste seit dem Beginn solcher Messungen im Jahr 1951. Die Sonne schien 35-50% häufiger als üblich, was einem Sonnenstundenplus von 60-70 Stunden entspricht. Nahezu überall fiel deutlich zu wenig Regen; verbreitet nur 15-30 l/m², was nur 20-50% der sonst üblichen Regenmenge entspricht. Dabei gab es lokal deutliche Unterschiede.

Der Winterraps lief bis zum Ende der zweiten Monatsdekade verbreitet, teils aber ungleichmäßig auf und auch der Zuflug der Rapserdflöhe begann. Die Kartoffelernte wurde fortgesetzt und zur Monatsmitte begann die Zuckerrübenkampagne, wobei es aufgrund der Trockenheit

zu Problemen bei der Rodung der Hackfrüchte kam. Zum Monatsende lagen die Bodenfeuchten in der Schicht bis 60 cm Tiefe unter Gras bei sandigem Lehmboden verbreitet unter 50% nFK, im Oberboden noch deutlich darunter, teilweise sogar unter 10% nFK. Dadurch war auch die Saatbettbereitung nicht überall problemlos möglich. Die Bestellung von Winterroggen und Wintergerste startete verbreitet in der zweiten Monatshälfte und zum Monatsende liefen die Bestände gebietsweise auf. Winterweizen wurde erst vereinzelt gedrillt. Allerdings machte sich auch bei Wintergetreide die Trockenheit bemerkbar – die Bestände liefen zögernd und mitunter ungleichmäßig auf. Dies gilt auch für den Zwischenfruchtanbau. Vielerorts erfolgte nochmals ein Grünlandschnitt. Aufgrund des hohen Temperaturniveaus und der anhaltenden Trockenheit reiften die Maisbestände ungewöhnlich rasch ab, sodass bis zum Monatsende die Silomaisernte verbreitet bereits abgeschlossen wurde.

Oktober: Zu trocken aber auch zu kalt zeigt sich der Oktober

Von wenigen kurzen Ausnahmen abgesehen, bestimmte somit überwiegend wolkenreiche und meist kühle Luft das Wettergeschehen in Norddeutschland. Damit fiel der Oktober in diesem Jahr extrem sonnenscheinarm und leicht zu kühl aus (ca. 0,5 K), womit er der erste zu kalte Monat dieses Jahres war. Das Sonnenscheindefizit betrug rund 40 Stunden. Außerdem regnet es deutlich zu wenig. Im Mittel wurden nur 40-50% der langjährig üblichen Regenmengen registriert, mancherorts auch noch weniger.

In einigen Regionen gab es anfangs aufgrund der Trockenheit der Vormonate Probleme bei der Bodenbearbeitung. Trotzdem konnte die Bestellung von Winterweizen verbreitet abgeschlossen werden. Die Ernte von Zuckerrüben, späten Kartoffeln und Silomais wurde zügig fortgesetzt. Das Grünlandwachstum dauerte an, aber die Bedingungen für einen letzten Silageschnitt waren meist ungünstig.

November: Wie auch der Oktober fällt der November zu kühl und zu trocken aus

Der November zeigte ein breites Wetterspektrum: von frühwinterlichen Verhältnissen inklusive einer gebietsweise kurzzeitig vorhandenen dünnen Schneedecke zum Ende der 1. Monatsdekade über eine mildere, aber windige Phase nach Monatsmitte bis hin zu ruhigem, kaltem Hochdruckwetter mit Hochnebel und Nebel sowie verbreitetem Nachtfrost zum Monatsende hin. Alles in Allem war der Monat knapp 1 K zu kühl, wobei vor allem die erste Monatshälfte relativ große negative Temperaturabweichungen aufwies. Dabei fiel nur 60-70% des langjährig üblichen Niederschlags und die Sonne schien wenige Stunden (2-4 Stunden) länger als im Mittel.

Anfangs konnte vor Inkrafttreten der Sperrfrist auf Grünland meist noch Gülle gefahren werden und auch Pflanzenschutzmaßnahmen fanden noch statt. Außerdem wurde die Zuckerrübenernte fortgesetzt, die Winterfurche gezogen und die Winterweizenbestellung abgeschlossen. Aufgrund der zeitweiligen Niederschläge füllten sich jedoch die Böden immer mehr auf, sodass die Befahrbarkeit der Felder eingeschränkt wurde bzw. mancherorts zeitweise nicht mehr möglich war. Mit der vorübergehenden Abkühlung Ende der ersten Monatsdekade wurden die Wachstumsprozesse in der Natur nur vorübergehend gestoppt, denn die anschließende Milderung ließ die Natur noch nicht in die Vegetationsruhe wechseln. Die kurze kühle Phase mit

Nachtfrösten, welche auch wenige Zentimeter in die Böden eindringen konnten, war noch nicht ausreichend für die Abhärtung der Winterrungen und auch Zwischenfruchtbestände sind noch nicht alle abgefroren.

Dezember: Zu mild und zu trocken fiel der Jahresabschluss aus

Hochdruckgebiete waren im Dezember häufig wetterbestimmend, was einerseits mit viel Sonnenschein, aber andererseits auch verbreitet mit hartnäckigem Nebel bzw. Hochnebel verbunden war. Außerdem breitete sich nach einem milden Monatsbeginn Kaltluft aus, sodass zumindest nachts oft Frost herrschte. Bei zähem Nebel blieb es an einzelnen Tagen lokal auch tagsüber frostig. An Weihnachten unterbrachen atlantische Tiefausläufer mit milder Luft und Regen sowie Sturmtief "Barbara" den Hochdruckeinfluss. Zu guter Letzt gab es nochmals freundliche Tage und frostige Nächte. Alles in Allem war der Monat im westlichen Niedersachsen fast 2 K zu mild. Dabei fiel deutlich zu wenig Niederschlag. Die registrierten rund 30-40 Liter Niederschlag pro Quadratmeter entsprechen nur 40-55% der langjährigen mittleren Niederschläge. Mit 40 bis 55 Sonnenstunden schien die Sonne etwa 15-40% häufiger als im Mittel über den Vergleichszeitraum.

Während der kalten Phasen wurden die Winterungen abgehärtet und der Frost konnte wenige Zentimeter in die Böden eindringen. Zwischenfruchtbestände sind dabei vielfach bereits abgefroren, aber vor allem für Ölrettich traf dies noch nicht überall zu. Im Großen und Ganzen herrschte Winterruhe, auch wenn diese bei milderen Phasen etwas gelockert wurde. Die Zuckerrübenkampagne ging zu Ende.

5.3 Jährliche Klimadaten Langförden

Tägliche Niederschlags- und Temperaturmessung (Versuchsstation Langförden) für den Zeitraum Januar 2016- Dezember 2016

	Т	emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschlag	
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
0.1.0.1.10					
01.01.16	3,1	7,4	1,8	4,18	_ 1,
02.01.16	3,6	3,0	0,5	2,65	- ege
03.01.16	-2,5	-2,4	-2,7	-2,44	Schnee + Regen
04.01.16	-5,1	-4,3	-4,4	-4,36	8
05.01.16	-3,9	-4,0	-4,9	-4,21	[통 3,
06.01.16	-5,4	-4,2	-4,2	-4,70	<u>ن</u> 0,
07.01.16	-3,9	-1,1	-0,5	-2,30	
08.01.16	4,9	6,9	3,0	4,52	Schnee 6,
09.01.16	0,4	4,7	3,1	2,39	
10.01.16	4,5	8,5	4,9	5,17	2,
11.01.16	5,3	5,2	4,9	4,94	
12.01.16	5,3	6,1	6,1	5,70	3,
13.01.16	4,6	5,7	4,1	4,49	2,
14.01.16	0,6	3,8	2,0	2,06	2
15.01.16	1,7	1,9	1,1	1,78 Sch	nee+Regen 7,
16.01.16	0,3	0,9	-0,2	0,35	
17.01.16	-0,8	-0,7	-7,2	-2,75	15,
18.01.16	-7,1	-2,5	-6,2	-5,58	
19.01.16	-10,2	-1,8	-1,0	-5,30	Schnee
20.01.16	0,4	1,9	-2,3	-0,03	0,
21.01.16	-7,5	-5,2	-5,0	-6,13	L 0,
22.01.16	-8,4	-2,6	-1,0	-4,80	
23.01.16	4,1	6,4	5,2	4,28	3,
24.01.16	4,4	6,4	7,8	6,01	,
25.01.16	9,7	12,1	10,2	10,25	2,
26.01.16	9,3	11,0	8,9	10,08	
27.01.16	10,4	10,8	10,3	10,36	2,
28.01.16	6,5	8,0	4,5	6,88	8,
29.01.16	6,4	8,7	9,0	7,31) o,
30.01.16	8,4	6,8	3,7	6,88	2
31.01.16	2,6	6,6			3,
01.01.10	2,0	0,0	5,3	4,57	13,
solutes Max	kimum am 25.0	2,01 °C	89,5 mm		
solutes Min	imum am 19.0°	1.2016: -10.5 °	C		an 19 Tage

		emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschlag	
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
01.02.16	8,1	11,3	11,6	9,76	3,8
02.02.16	9,5	9,4	7,7	9,02	2,6
03.02.16	4,0	6,3	3,3	4,90	
04.02.16	3,4	3,8	2,7	3,42	2,3
05.02.16	3,8	7,7	9,0	6,16	2,
06.02.16	9,0	10,1	8,3	9,09	4,
07.02.16	9,8	10,2	7,1	9,02	
08.02.16	7,9	10,1	7,6	8,13	0,9
09.02.16	6,7	7,5	0,7	F F0	401
10.02.16	3,2	5,3	5,4	1 00 100	en + → 10,0
11.02.16	2,9	7,2	1,9	3,81	1,3
12.02.16	1,0	5,3	0,7	2,03	0,3
13.02.16	-1,2	5,7	2,8	1,60	
14.02.16	1,1	1,7	0,7	1,44	14,4 ي + [
15.02.16	0,6	1,3	- 1,2	0,34	Regen +
16.02.16	-5,3	3,4	- 1,4	- 1,23	Reg
17.02.16	-3,1	3,4	1,5	- 0,03	3 4 3 4 3
18.02.16	-0,7	4,7	1,7	0,90	
19.02.16	1,0	3,4	0,8	1,90	+ 0
20.02.16	4,4	8,0	6,4	5,79	Schnee 1,4
21.02.16	7,9	10,4	10,9	9,27	Sch 16,
22.02.16	6,0	4,7	5,0	6,46	20,2
23.02.16	2,5	5,6	2,5	4,01	2,
24.02.16	0,3	5,5	2,0	2,48	0,0
25.02.16	-1,1	3,6	0,6	1,39	0,8
26.02.16	-0,4	3,9	- 1,2	0,69	
27.02.16	-1,8	6,7	- 0,2	1,54	
28.02.16	-2,1	7,0	1,1	1,93	
29.02.16	-1,5	5,5	- 1,0	1,15	

	Т	emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschlag		
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in n	nm
01.03.2016	-3,9	3,2	2,8	0,26	Schnee +Graupel + Regen	
02.03.2016	6,7	6,4	4,4	5,50	dne	[4,7
03.03.2016	1,7	5,0	0,8	3,20	929	5,2
04.03.2016	0,0	5,6	3,5	2,42	9 6	2,
05.03.2016	2,4	5,7	3,5	3,67	hne	2,
06.03.2016	-1,4	7,4	3,1	2,66	Sc	-,,
07.03.2016	1,1	6,6	1,6	2,70		
08.03.2016	-1,1	6,9	2,7	2,19		
09.03.2016	0,4	8,1	4,5	3,90	1	,0
10.03.2016	0,3	7,9	4,6	3,78		,0
11.03.2016	2,6	5,4	4,3	4,11		
12.03.2016	2,6	8,2	1,4	4,49		
13.03.2016	2,2	8,3	2,9	3,68		
14.03.2016	-1,2	10,2	4,9	4,21		
15.03.2016	4,7	7,9	4,4	5,58		
16.03.2016	2,5	10,8	4,1	5,44		
17.03.2016	0,3	13,1	5,3	6,02		
18.03.2016	4,4	6,6	5,9	5,09		
19.03.2016	4,5	6,9	6,0	5,70		
20.03.2016	4,6	9,0	6,9	6,57	0	,4
21.03.2016	6,1	7,9	6,1	6,79		4
22.03.2016	5,8	7,5	6,5	6,60	5,	
23.03.2016	6,0	9,7	3,8	6,83		,6
24.03.2016	0,1	7,4	6,5	4,32		4
25.03.2016	6,5	8,2	7,7	7,24		,4
26.03.2016	3,6	14,8	11,0	9,48	6,	
27.03.2016	9,5	12,4	8,6	9,73		
28.03.2016	8,2	11,1	8,1	8,92	3,	6
29.03.2016	5,7	6,8	5,9	6,90	3,	4
30.03.2016	6,8	10,0	6,1	7,78	10,	6
31.03.2016	3,5	10,9	6,3	6,80	1.	8

	7	emperatur in °	C	Tagesmittel-	Niederschla
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
01.04.16	2,6	13,2	7,3	7,93	
02.04.16	5,8	15,6	10,9	10,73	
03.04.16	11,2	20,1	16,3	15,45	
04.04.16	15,0	19,0	9,9	15,54	
05.04.16	11,3	12,8	9,1	11,01	
06.04.16	7,7	12,5	7,9	9,05	4
07.04.16	6,7	10,9	6,1	7,80	6
08.04.16	6,2	10,3	6,9	7,61	
09.04.16	4,2	14,8	8,8	9,25	0
10.04.16	9,6	16,8	10,7	12,20	
11.04.16	6,8	16,3	10,1	10,98	
12.04.16	9,9	17,6	12,1	12,90	
13.04.16	8,2	13,8	7,7	10,53	5
14.04.16	6,6	14,6	10,1	10,92	
15.04.16	9,8	11,7	9,0	10,04	0
16.04.16	9,9	14,4	7,7	10,03	7
17.04.16	4,4	10,7	5,6	6,65	
18.04.16	4,3	11,4	9,1	7,31	
19.04.16	8,8	12,8	7,1	9,45	0
20.04.16	6,6	13,0	6,5	8,65	
21.04.16	4,4	16,4	7,7	8,56	
22.04.16	5,8	13,1	6,4	8,13	
23.04.16	5,5	8,9	4,2	6,00	
24.04.16	3,0	6,2	3,1	3,86	, L
25.04.16	2,4	8,1	3,1	3,68	g _ 3
26.04.16	2,0	5,0	3,7	3,24	Hagel 4
27.04.16	2,4	5,7	3,5	4,06	g ± 7
28.04.16	4,1	7,7	3,9	5,38	Regen, Schne Hagel
29.04.16	6,6	8,4	6,4	6,65	L 0
30.04.16	6,1	11,6	7,9	8,35	7

	1	emperatur in °	C	Tagesmittel-	Niederschlag
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
01.05.16	6,4	14,3	8,7	9,43	
02.05.16	7,5	20,8	12,5	12,77	
03.05.16	8,7	14,2	8,2	10,90	1,6
04.05.16	6,7	16,2	10,5	10,07	0,4
05.05.16	9,1	19,7	13,1	13,02	18 TO #1. 150.
06.05.16	12,7	25,0	18,0	17,75	
07.05.16	15,5	26,2	18,8	20,02	
08.05.16	15,9	25,2	18,5	19,71	
09.05.16	16,6	25,8	18,6	19,96	
10.05.16	16,8	25,6	18,4	20,19	
11.05.16	16,7	26,1	18,1	20,29	
12.05.16	16,1	26,3	18,5	19,91	
13.05.16	14,0	23,0	10,1	15,88	
14.05.16	9,0	11,7	6,6	8,90	
15.05.16	7,3	12,0	7,3	8,14	
16.05.16	7,0	11,7	9,5	9,19	0,4
17.05.16	9,8	15,1	11,0	11,60	0,4
18.05.16	12,0	19,2	15,6	14,07	
19.05.16	14,2	20,6	15,5	16,33	
20.05.16	13,4	15,2	13,8	13,71	
21.05.16	15,3	23,0	18,8	18,30	
22.05.16	17,6	24,5	16,5	19,38	
23.05.16	15,6	19,8	11,7	15,70	5,0
24.05.16	10,4	12,5	10,7	11,11	0,2
25.05.16	10,8	14,6	12,7	12,32	0,2
26.05.16	11,7	18,2	13,4	14,02	
27.05.16	11,7	21,3	18,1	16,02	
28.05.16	15,4	24,6	19,3	19,42	
29.05.16	15,1	15,6	16,5	15,93	
30.05.16	16,9	27,3	18,2	20,16	1,8
31.05.16	17,0	25,9	21,1	21,00	0,8
		05.2016: 27,8 ° 5.2016: 2,5 °C		15,33 °C	10,8 mm an 9 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden Juni 201							
		emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschla			
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm		
01.06.16	18,4	26,3	22,5	21,59			
02.06.16	19,8	18,3	19,1	20,24			
03.06.16	18,1	27,9	21,4	21,90	11,1		
04.06.16	18,7	28,9	21,7	22,90			
05.06.16	19,8	28,7	19,4	22,23			
06.06.16	15,4	27,0	20,5	20,19			
07.06.16	17,9	28,1	17,0	20,30			
08.06.16	12,4	16,1	13,9	14,80	6,9		
09.06.16	13,1	19,5	13,2	15,54	0,0		
10.06.16	12,2	20,7	15,2	15,03			
11.06.16	13,8	20,1	18,0	16,50			
12.06.16	16,1	21,0	16,4	17,41			
13.06.16	15,2	18,6	17,0	16,49	1,1		
14.06.16	14,0	18,1	13,6	15,69	3,6		
15.06.16	14,4	20,1	17,4	16,11	7,5		
16.06.16	12,8	21,5	17,2	16,56	4,0		
17.06.16	13,6	17,8	16,3	15,45	2,0		
18.06.16	13,6	18,4	15,4	15,59	4,8		
19.06.16	11,8	16,7	15,4	14,08	6,6		
20.06.16	10,7	19,7	15,4	14,60			
21.06.16	15,3	23,5	20,2	18,88	11,8		
22.06.16	17,1	24,7	23,6	21,16	0,7		
23.06.16	17,9	31,1	27,8	24,12	α.		
24.06.16	18,5	26,9	20,3	21,07	25,2		
25.06.16	15,4	16,5	13,5	15,74	13,9		
26.06.16	13,2	20,4	16,3	15,86	25,1		
27.06.16	12,8	19,5	16,0	15,62			
28.06.16	10,8	21,5	18,1	16,48	5,7		
29.06.16	14,5	18,0	17,5	16,61	6,5		
30.06.16	14,7	17,8	18,7	16,88	0,8		
osolutes Max	ximum am 23.0	06.2016: 32,8 °	С	17,85 °C	137,3 mm		

	Т	emperatur in °	С	Tagesmittel-	Niederschla
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
	40.0				
01.07.2016	16,6	19,6	18,9	17,70	0,3
02.07.2016	13,7	14,0	13,7	15,10	12,2
03.07.2016	11,2	15,7	15,9	14,28	14,0
04.07.2016	12,1	21,9	20,5	16,87	1,3
05.07.2016	14,6	19,0	14,2	16,13	ATTACTOR
06.07.2016	12,1	18,2	14,2	14,50	2,0
07.07.2016	13,3	23,3	17,0	16,83	0,4
08.07.2016	17,8	17,7	16,9	17,53	
09.07.2016	16,2	22,4	17,4	18,00	0,2
10.07.2016	19,9	29,0	23,8	23,45	0,2
11.07.2016	19,6	22,1	18,8	20,31	
12.07.2016	17,2	18,8	16,5	18,01	
13.07.2016	16,4	19,0	14,3	16,24	0,8
14.07.2016	13,7	18,4	14,2	14,64	1,2
15.07.2016	14,0	18,8	15,1	15,75	2,8
16.07.2016	16,4	20,7	19,2	17,81	0,5
17.07.2016	18,4	23,8	18,8	20,25	10,0
18.07.2016	16,7	25,8	20,7	20,44	
19.07.2016	18,1	28,7	22,7	22,35	
20.07.2016	21,3	31,9	22,0	25,05	
21.07.2016	22,3	29,9	22,4	24,12	1,2
22.07.2016	20,7	20,2	20,1	20,18	
23.07.2016	18,4	26,3	22,5	22,00	12,0
24.07.2016	17,4	27,9	22,6	22,62	
25.07.2016	21,0	24,8	20,5	22,47	
26.07.2016	16,2	25,5	20,5	20,36	
27.07.2016	18,5	23,8	18,2	20,64	
28.07.2016	17,2	21,7	18,3	18,98	
29.07.2016	16,9	23,6	18,9	19,44	3,0
30.07.2016	18,1	19,1	17,7	18,77	0,0
31.07.2016	17,2	20,6	14,8	17,06	1,0

Datum 01.08.16 02.08.16 03.08.16 04.08.16 05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16 09.08.16	07:00 Uhr 14,2 14,4 18,3 16,3 16,2 15,5	20,4 19,3 19,9 21,0	21:00 Uhr 14,0 16,7 18,1	Tagesmittel- wert 15,60 15,82	Niederschlag in mm
02.08.16 03.08.16 04.08.16 05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16	14,4 18,3 16,3 16,2	19,3 19,9 21,0	16,7	15,82	W.E.S.
02.08.16 03.08.16 04.08.16 05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16	14,4 18,3 16,3 16,2	19,3 19,9 21,0	16,7	15,82	W.E.S.
03.08.16 04.08.16 05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16	18,3 16,3 16,2	19,9 21,0		7/10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10 ×	
04.08.16 05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16	16,3 16,2	21,0	18,1		1,6
05.08.16 06.08.16 07.08.16 08.08.16	16,2		A149 Sept. 1967	18,68	2,0
06.08.16 07.08.16 08.08.16		04.4	17,1	18,25	2,8
07.08.16 08.08.16	15,5	21,4	17,0	17,58	0,2
08.08.16		17,1	16,5	16,99	1,8
	13,9	25,5	20,5	18,30	
09.08.16	18,1	21,5	16,0	18,18	4,0
	13,0	16,6	13,2	14,07	2,0
10.08.16	10,8	14,5	10,0	12,33	3,4
11.08.16	9,6	13,4	13,2	11,45	2,6
12.08.16	16,1	19,3	17,6	17,12	1,4
13.08.16	16,5	20,5	16,6	17,68	0,4
14.08.16	14,1	20,2	15,6	16,91	
15.08.16	13,7	19,8	14,8	15,76	
16.08.16	13,5	20,7	15,6	16,11	
17.08.16	12,7	22,8	16,1	17,27	
18.08.16	13,6	24,0	16,9	17,73	
19.08.16	14,7	25,6	20,1	19,38	
20.08.16	17,5	21,9	15,8	18,89	1,0
21.08.16	15,8	20,1	16,2	16,95	
22.08.16	15,7	17,3	16,9	16,33	1,8
23.08.16	17,2	25,2	19,2	20,28	4,0
24.08.16	18,8	30,9	23,3	23,92	
25.08.16	20,6	32,3	22,8	25,42	
26.08.16	20,9	31,2	20,4	24,11	
27.08.16	17,9	28,2	20,0	21,94	
28.08.16	20,0	30,4	19,8	23,54	3,0
29.08.16	17,6	20,2	14,8	17,67	0,2
30.08.16	11,8	22,9	15,8	16,58	-,=
31.08.16	14,3	27,1	17,3	19,34	

	Т	emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschlag	
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
01.09.16	15,1	23,2	15,8	17,83	
02.09.16	13,6	24,6	18,8	18,06	
03.09.16	16,7	21,2	18,0	18,06	0,4
04.09.16	17,4	18,6	15,5	17,55	0,8
05.09.16	15,8	21,1	15,1	17,51	10,0
06.09.16	13,4	24,9	17,1	18,33	
07.09.16	14,7	26,2	17,5	19,60	
08.09.16	16,1	28,8	19,2	21,24	
09.09.16	16,3	24,0	15,9	19,04	
10.09.16	13,2	26,6	18,4	19,40	
11.09.16	15,2	23,8	18,8	19,43	
12.09.16	16,3	30,4	21,9	22,30	
13.09.16	19,0	32,3	23,1	24,55	
14.09.16	19,1	29,8	22,1	23,68	
15.09.16	18,2	28,4	20,2	22,48	
16.09.16	17,3	22,6	16,0	18,48	1,8
17.09.16	15,8	20,7	16,7	17,14	
18.09.16	13,1	20,9	16,0	16,50	0,2
19.09.16	11,8	17,6	14,7	15,09	
20.09.16	13,7	20,1	14,7	16,04	
21.09.16	10,7	21,6	13,8	15,38	
22.09.16	10,4	21,9	13,7	15,60	
23.09.16	13,1	21,8	13,3	15,85	
24.09.16	8,7	22,5	14,1	14,88	
25.09.16	11,8	25,3	18,1	17,97	
26.09.16	13,1	20,4	13,6	16,42	
27.09.16	9,4	21,7	13,6	15,20	
28.09.16	16,7	22,2	18,4	18,42	
29.09.16	17,3	19,2	13,6	17,71	
30.09.16	13,1	15,9	11,2	14,01	3,2
esolutes Max	kimum am 13.0		С	18,12 °C	16,4 mm

	1	emperatur in °	Tagesmittel-	Niederschlag	
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm
01.10.16	11,1	16,7	11,7	12,93	0,4
02.10.16	9,3	13,5	10,1	11,33	0,4
03.10.16	9,4	13,6	11,1	11,34	16,6
04.10.16	10,4	15,2	10,7	12,59	0,8
05.10.16	5,9	12,7	7,3	9,32	0,0
06.10.16	7,9	11,0	9,7	9,32	
07.10.16	10,2	12,6	11,0	11,25	0,4
08.10.16	6,9	12,0	8,9	9,30	0,1
09.10.16	5,1	11,2	6,0	6,88	
10.10.16	2,4	10,5	4,8	6,10	3,4
11.10.16	8,0	11,0	9,2	9,03	0,4
12.10.16	7,8	10,4	8,1	8,67	0,4
13.10.16	7,6	9,2	7,5	8,10	-, .
14.10.16	6,8	10,5	9,6	8,76	
15.10.16	7,9	12,1	11,8	10,62	
16.10.16	5,7	15,5	11,7	10,95	
17.10.16	9,5	15,5	10,6	11,85	
18.10.16	8,0	13,6	9,1	10,71	
19.10.16	7,0	9,6	7,2	7,81	4,8
20.10.16	6,9	8,3	7,3	7,45	2,4
21.10.16	5,3	8,5	7,8	6,93	2,6
22.10.16	6,7	8,7	7,0	7,48	4,2
23.10.16	5,1	7,7	4,4	6,50	
24.10.16	4,8	8,1	7,2	6,42	
25.10.16	7,5	9,5	3,8	7,31	2,4
26.10.16	0,4	8,9	7,9	5,16	
27.10.16	10,3	12,2	11,3	10,98	0,4
28.10.16	12,4	13,0	10,4	12,06	
29.10.16	7,0	12,6	6,4	9,23	1,0
30.10.16	6,4	11,7	10,9	9,67	3
31.10.16	10,2	11,6	9,6	10,70	0,2

Datum		Temperatur in °C Tagesmitte							
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	Niederschla in mm				
04.44.40									
01.11.16	8,2	11,9	6,4	8,66	0,6				
02.11.16	5,1	8,8	3,7	6,08	2,4				
03.11.16	4,2	8,2	6,7	5,83	2,2				
04.11.16	6,9	9,7	5,6	7,37	0,2				
05.11.16	5,7	7,6	4,9	5,98	_ 1,6				
06.11.16	5,3	7,7	5,9	5,95	8 0,4				
07.11.16	4,4	4,1	2,2	4,04	ট _1,6				
08.11.16	1,1	1,9	0,0	1,15	₩ 4,0				
09.11.16	0,3	3,6	2,3	1,58	စ္ဆီ 2,7				
10.11.16	2,1	3,7	3,7	2,88	Schnee, Regen, Griesel 4'0 2'4' 2'4' 2'4' 2'4' 2'4' 2'4' 2'4'				
11.11.16	0,9	5,4	-2,1	1,63	uu.				
12.11.16	-3,3	2,3	0,7	-1,06	Scl				
13.11.16	0,2	2,8	-1,4	0,52					
14.11.16	-3,3	4,1	2,9	0,78					
15.11.16	4,7	9,4	11,0	7,34	2,6				
16.11.16	9,2	13,3	10,0	10,60	2,4				
17.11.16	7,3	9,9	10,2	8,89	9,0				
18.11.16	5,5	8,8	4,9	6,48	20,4				
19.11.16	3,8	6,7	4,2	4,59	1,8				
20.11.16	5,3	11,4	10,6	8,17	1,0				
21.11.16	10,7	13,4	11,6	11,59	1,8				
22.11.16	11,2	13,0	10,4	11,78	0,2				
23.11.16	8,9	12,2	7,3	9,23	0,2				
24.11.16	5,8	7,5	2,9	5,52					
25.11.16	-0,7	4,5	1,6	1,30					
26.11.16	-1,2	-0,2	1,6	-0,06					
27.11.16	5,3	8,5	1,5	4,70	0,6				
28.11.16	-0,9	3,5	-2,6	0,08	0,0				
29.11.16	-5,9	1,9	-2,0 -2,9	-2,76					
30.11.16	0,0								
50.11.10	0,0	3,8	5,3	1,91					
		1.2016: 13,8 ° 1.2016: -5,9 °C		4,69 °C	55,5 mm an 18 Tage				

Versuchsstation Beerenobst Langförden Dezember							
	Т	emperatur in °	С	Tagesmittel-	Niederschlag		
Datum	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr	wert	in mm		
01.12.16	6,7	8,9	8,6	7,51	10200020		
02.12.16	6,5	7,8	-1,0	5,00	0,6		
03.12.16	-0,5	5,5	-2,2	0,21			
04.12.16	-3,3	2,3	-2,5	-1,74			
05.12.16	-6,0	2,4	-5,1	-3,30	1,444 17493		
06.12.16	-6,9	3,1	-1,8	-3,08	0,2		
07.12.16	0,2	6,4	7,6	3,24			
08.12.16	7,3	9,2	6,8	7,67			
09.12.16	9,1	9,4	9,9	8,96	1,2		
10.12.16	7,5	7,6	7,3	7,58			
11.12.16	6,9	8,7	7,6	7,96	15,2		
12.12.16	6,9	8,1	6,6	7,15	0,2		
13.12.16	4,6	6,6	6,4	6,04	0,8		
14.12.16	6,7	8,5	7,8	7,41	1,2		
15.12.16	6,1	6,4	3,7	5,65			
16.12.16	1,8	5,4	0,9	2,59			
17.12.16	1,1	4,6	5,5	2,84			
18.12.16	6,0	7,3	6,3	6,48	0,2		
19.12.16	5,4	3,8	3,6	4,48	0,4		
20.12.16	1,2	1,1	-0,1	0,74			
21.12.16	0,6	5,4	4,6	2,80			
22.12.16	3,8	5,6	5,2	4,56	8,6		
23.12.16	5,1	6,8	5,8	5,76	0,2		
24.12.16	6,9	7,7	7,9	6,99	0,6		
25.12.16	8,7	9,5	11,0	9,35	0,2		
26.12.16	10,7	7,8	5,6	8,44	3,2		
27.12.16	6,1	8,7	6,9	6,76	2,4		
28.12.16	4,4	6,4	5,0	5,00	\$0.00 ₹ 0.00 ()		
29.12.16	-1,8	6,2	-0,6	1,15			
30.12.16	-3,1	4,2	0,2	-0,12			
31.12.16	-0,4	1,9	2,3	0,90			
bsolutes Max	4,35 °C	35,2 mm an 15 Tagen					

5.4 Empfehlung GEOdEX





GEOdEX - Zum Tannenbruch 3 - 31535 NEUSTADT

Telefon 05034 92243 Telefax 05034 92244 GEOdEX@t-online.de

Empfehlung für vergleichbare Beprobungsflächen im Rahmen der ldw. Beweissicherung 2016

Auf Basis einer vergleichbaren nutzbaren Feldkapazität der ausgewiesenen Bodeneinheiten können aus bodenkundlicher Sicht die außerhalb der wasserwerkseitigen Grundwasserabsenkung in 2016 liegenden Mais-Flächen "Fe" und "AB1" mit den innerhalb der Absenkung liegenden Mais-Flächen VIII0, VII0, 17, 56 und XXIIIB verglichen werden.

Im Vergleich zur absenkungsbetroffenen Fläche VIII0 sind die außerhalb der Absenkung gelegenen Flächen "AB1" und "Fe" trotz oberflächennahem Gw-Flurabstand (Grundlage: oberflächennaher Gw-Flurabstand auf Stichtagsbohrungsbasis in 2016) weist die LWK-Schätzung einen deutlich geringeren Frischmasse- und Kornertrag aus, d.h. das Grundwasserdargebot hat hier im Vergleich zu den optimal mit Grundwasser versorgten Vergleichsflächen ohne Absenkung offensichtlich in 2016 für Mais keine ertragsrelevante Rolle gespielt.

Auch ein Innenflächenvergleich von Flächen ohne Grundwasseranschluß zeigt durch die geschätzten Frischmasseerträge (Fläche VIII0) bzw. Kornerträge (Fläche 17) keine Minderertragsauffälligkeit hinsichtlich einer Grundwasserdargebotsbedeutung in 2016. Für die Maisbestände wurden keine Wassermangel-bzw. Trockenstresssymptome dokumentiert.

Teil-Ausnahme ist in 2016 die nicht an das Grundwasser angeschlossene Fläche 56, wo im Vergleich zu den Flächen "AB1" und "Fe" der geschätzte Mais-Kornertrag zwar identisch war, jedoch ein Frischmasse-Minderertrag von ca. 7% verzeichnet wurde. Im Gegensatz zu den Vergleichsflächen "AB1" und "Fe" wurde für die Fläche 56 allerdings ein deutlicher Hagelschaden im Rahmen der Feldbeobachtung für den Zeitraum Juni bis August festgestellt.

Für die absenkungsrandlich gelegene Mais-Fläche "BB1" fehlt in 2016 eine nFK-identische Pendant-Fläche innerhalb der Absenkungsreichweite.

Für die seitens der LWK durchgeführten <u>Getreide-Ertragsschätzungen</u> auf Flächen innerhalb der Absenkung liegen mit Ausnahme von Wintergerste für Triticale, Roggen und Sommergerste keine Vergleichsschätzungen für Flächen außerhalb der Absenkung vor.

Der geschätzte Wintergerste-Ertrag auf der nicht von Absenkung betroffenen Fläche "Fd" war im Ertragsvergleich zur innerhalb der Absenkung gelegenen Fläche 1 deutlich geringer. Es wurden seitens der LWK durchgängig keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome dokumentiert.

Dipl.-Geogr. O. Duensing öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger der LWK Niedersachsen

BESTANDSAUFNAHME / BEWEISSICHERUNG - GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG / RISIKOBEWERTUNG



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2016

Teil 4:

Ökologische Beweissicherung

Januar 2019



Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2016



nature-consult

Dr. Jörg Petersen & Team Hackelbrink 21 D-31139 Hildesheim Tel.: +49-(0)5121/287474

Web: www.nature-consult.de

Auftraggeber:

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband Georgstr. 4, 26919 Brake Web: www.oowv.de

Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2016

Inhalt	t en	Seite
1.	Einführung	3
2.	Untersuchungsgebiet	5
3.	Methoden	7
4.	Ergebnisse	12
4.1	Dauerflächen-Erfassung	12
4.2	Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen)	109
4.3	Fazit	126
5.	Literatur	141
6.	Anlage	143
Anhai	ng	

Übersicht ökol. Beweissicherung WW-Holdorf 2016 nature-consult (Anlage 4 des Durchführungsplans zur Beweis-1 sicherung Mai 2014 / Ergänzung Dezember 2015 und Februar 2017)

1. Einführung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt seit 1968 die Wassergewinnung im Bereich Holdorf.

Die in 1977 erteilte Bewilligung für eine Entnahme von 5,0 Mio. m³/Jahr lief in 2007 aus. Nach Beantragung einer erneuten Bewilligung hat der Landkreis Vechta in 2007 und 2008 zunächst den vorzeitigen Beginn der Grundwasserentnahme genehmigt. Mit dem Schreiben vom 19.12.2011 verlängerte der Landkreis Vechta die Zulassung zum vorzeitigen Beginn bis zum 31.12.2013 mit einer reduzierten Fördermenge von 4,75 Mio. m³/Jahr. Dem dazu vorgelegten Beweissicherungskonzept (Stand 29.06.2012) wurde seitens des Landkreises Vechta mit Schreiben vom 14.03.2013 mit Ergänzungen zugestimmt.

Nach Abschluss des Wasserrechtsverfahrens hat der Landkreis Vechta mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio. m³/a bewilligt. Mit Schreiben vom 28.04.2014 ("Zustimmung zur Beweissicherung") hat der Landkreis Vechta dem im Januar 2014 vorgelegten Durchführungsplan zur Beweissicherung unter Beachtung bestimmter Ergänzungen bzw. Änderungen zugestimmt. Der Durchführungsplan wurde mit Stand Mai 2014 aktualisiert. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta ein gerichtlicher Vergleich geschlossen. Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4,67 Mio. m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOWV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung dieses Vergleichs bis zur endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu.

Grundlage für die ökologische Beweissicherung für das Wasserwerk Holdorf ist das im Rahmen des Wasserrechtsantrages erstellte ökologische Fachgutachten zur Erfassung und Bewertung grundwasserabhängiger Biotope im Wassergewinnungsgebiet Holdorf (nature-consult 2010, einschließlich Ergänzung E8.1 zum Wasserrechtsantrag im Dezember 2013). Auf der Basis dieser Untersuchungen und dem in 2013 im Rahmen der Zulassung des vorzeitigen Beginns gültigen Beweissicherungskonzepts wurde im Sommer 2013 zunächst auf 6 Biotop-Flächen ein Biomonitoring eingerichtet. Alle Flächen sind mittels Dauermagneten und GPS gesichert sowie der aktuelle Zustand mittels Vegetationsaufnahme und Fotodokumentation erfasst worden.

Mit der "Zustimmung zur Beweissicherung" (Schreiben des Landkreis Vechta vom 28.04.2014) wurden weitere 23 Biotopflächen für die ökologische Beweissicherung ausgewählt. Auf einigen dieser Flächen soll zusätzlich der Zustand von Einzelbäumen dokumentiert werden. Neben der Anlage von vegetationskundlichen Dauerflächen, soll im unmittelbaren Umfeld der 29 Biotopflächen jeweils eine Grundwassermessstelle zur Erfassung des oberflächennahen Bereichs des Grundwasserleiters oder gegebenenfalls ein Oberflächengewässerpegel errichtet werden.

Die Umsetzung der ökologischen Beweissicherung in 2015 ist in der Ausarbeitung "Wasserwerk Holdorf – Übersicht zur Umsetzung der ökologischen Beweissicherung 2015" (NATURE-CONSULT 2015, siehe Anhang 1) dokumentiert. Sowohl die Umsetzung der Beweissicherung als auch die Erstellung der o.a. Dokumentation erfolgte in enger Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Vechta.

Die Umsetzung der geforderten Beweissicherung erwies sich dabei als schwierig, da einige Grundstückseigentümer ihre Zustimmung für die Maßnahmen verweigerten oder erst durch weitere Gespräche mit dem Gutachter und der Unteren Naturschutzbehörde dazu bewegt werden konnten (s. Anhang 1). Für die sieben Biotopflächen, für die die Eigentümer die Zustimmung zur Beweissicherung verweigert haben, sind in der Dokumentation alternative Maßnahmen zur Beweissicherung vorgeschlagen worden. Diesen Maßnahmen hat der Landkreis Vechta mit Email vom 26.11.2015 zugestimmt.

Die Beweissicherung für das Biotop Vn4 begann in Abstimmung mit dem Landkreis Vechta und dem Eigentümer in 2016 nach Abschluss von Renaturierungsmaßnahmen.

2. Untersuchungsgebiet

Die ökologischen Beweissicherung 2016 umfasste die im Rahmen der Übersicht zur Umsetzung der ökologischen Beweissicherung 2015 bzw. 2016 (NATURE-CONSULT 2015) vorgeschlagenen Flächen (vgl. Abb. 1, Anhang 1 und Tab. 1).

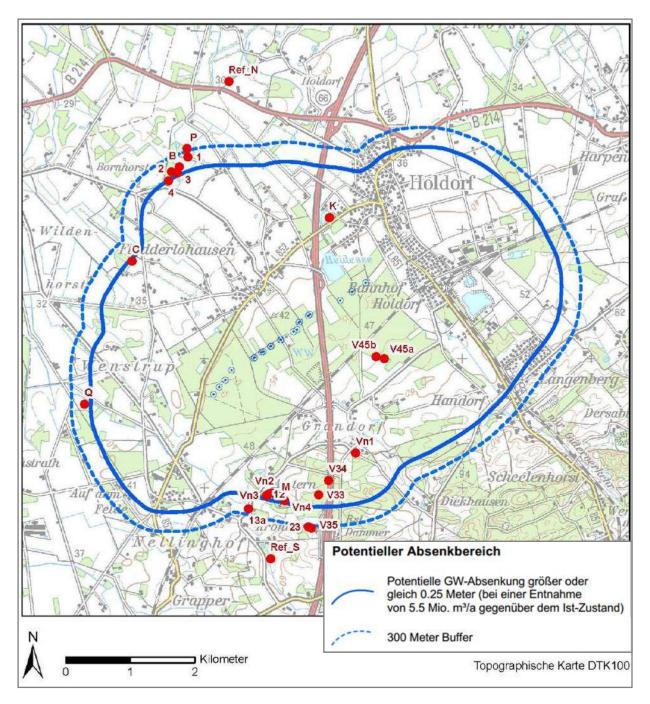


Abb. 1: Übersicht der im Rahmen der ökologischen Beweissicherung 2016 erfassten Flächen (aus NATURE-CONSULT 2015, s.a. Anhang 1 und Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der im Rahmen der ökologischen Beweissicherung 2016 erfassten Flächen (aus NATURE-CONSULT 2015, s.a. Anhang 1 und Abb. 1).

	Grundwasser-	Lattenpegel in	Baum-(Erlen)-	Beginn der	Rechts-	Hoch-
Bezeichner	messstelle	Fließgewässer	Monitoring	Erfassung	wert	wert
Biotop - mit	t Dauerfläche (D	F) und GW-Mess	stelle			
1	323			2013	3437744	5829127
2	324			2013	3437490	5828898
3	325			2013	3437584	5828881
4	326			2013	3437443	5828756
13 a	-	Kron1		2013	3438684	5823677
P	328			2015	3437729	5829259
В	321			2015	3437606	5828972
K	327			2015	3439931	5828187
С	322		Biotop C	2015	3436878	5827513
Q	351			2015	3436142	5825299
V45a	329		Biotop V45a	2015	3440784	5826005
V45b	350			2015	3440661	5826034
Vn2	352			2015	3439044	5823926
Vn3	354			2015	3438961	5823884
12	331		Biotop 12	2015	3438992	5823907
M	352			2015	3439075	5823913
V33	355		Biotop V33	2015	3439768	5823892
V34	356			2015	3439922	5824119
V35	320		Biotop V35	2015	3439656	5823379
23	330		Biotop 23	2015	3439612	5823398
Vn4	353			2016	3439231	5823802
Biotop - kei	ne Zustimmung	zur ökol. Beweissi	cherung			
9	-			-	3441065	5824116
V28b	-			-	3441086	5824311
V51	-			-	3441129	5824075
Α	-			-	3439089	5829267
D	-			-	3436473	5827003
E	-				3436496	5827003
F	-				3436761	5827061
Biotop - kei	ne Zustimmung	zur ökol. Beweis	sicherung - aber (6W-Messung	en (außerha	lb)
Vn1	359			2015	3440344	5824541
Referenzflä	chen - Baum-(Er	len)-Monitoring				
Ref_S	357		Referenz Süd	2015	3439022	5822904
Ref_N	358		Referenz Nord	2015	3438375	5830294

3. Methoden

Vegetationserfassung

Im Rahmen dieses Monitorings wurden im August 2016 die bereits existierenden Dauerflächen (DF) 1, 2, 3, 4, 12, 13a, 13b, DF 23, B, C, K, M, P, Q, V45a, V45b, V33, V34, V35, Vn2, Vn3 erneut erfasst sowie die Dauerfläche Vn4 neu angelegt und vegetationskundlich aufgenommen (s. Tab. 1, Abb. 1 und Anhang 1). Weiterhin sind im Bereich der Biotope 23, C, V45a, V35, 12 und V33 eine Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen) mittels eines mit der UNB LK Vechta abgestimmten Erfassungsbogens durchgeführt worden. Außerdem wurde zwei Referenzflächen entsprechend erfasst.

Zur Bestimmung der Gefäßpflanzen diente im Wesentlichen ROTHMALER (2002). Bei einigen Gattungen wurden zur Bestimmung speziellere Arbeiten herangezogen.

Die Nomenklatur der Taxa richtet sich im Wesentlichen nach GARVE (2004). Die Bestimmung und Benennung der Moose erfolgte nach FRAHM & FREY (1987), die der Vegetation erfolgte auf der Grundlage von POTT (1995) und BFN (2000). Biotoptypen wurden nach DRACHENFELS (2012, 2016) benannt.

Angaben zum Gefährdungsgrad der Farn- und Blütenpflanzen stammen aus GARVE (2004), der Moose aus KOPERSKI (2011) sowie der Biotoptypen nach DRACHEN-FELS (2012).

Das Vorkommen von Rote Liste-Arten in den Dauerflächen wurde erfasst und bei der Bearbeitung der einzelnen Dauerflächen gesondert aufgeführt, d.h. der Gefährdungsgrad in Klammern der Art nachgestellt.

Im Rahmen der vegetationskundlichen Erfassung der Dauerflächen wurde eine leicht modifizierte Schätzskala von LONDO (1975, 1984) angewandt. Diese verfeinerte - für Dauerquadrat-Untersuchungen besonders geeignete - Schätzskala wurde so abgeändert, dass sie nachträglich auch in die klassischen Schätzskalen von BRAUN-BLANQUET (1964) oder REICHELT & WILMANNS (1973) übertragen werden kann (vgl. DIERSSEN 1990, DIERSCHKE 1994).

Die Artmächtigkeit der leicht modifizierten Schätzskala von LONDO (1975, 1984) ist wie folgt definiert:

:	Deckung	≤	1 %
:	Deckung	>	1 % und ≤ 3 %
:	Deckung	>	3 % und ≤ 5 %
:	Deckung	>	5 % und ≤ 15 %
:	Deckung	>	15 % und ≤ 25 %
:	Deckung	>	25 % und ≤ 35 %
:	Deckung	>	35 % und ≤ 45 %
:	Deckung	>	45 % und ≤ 50 %
:	Deckung	>	50 % und ≤ 55 %
:	Deckung	>	55 % und ≤ 65 %
:	Deckung	>	65 % und ≤ 75 %
:	Deckung	>	75 % und ≤ 85 %
:	Deckung	>	85 % und ≤ 95 %
:	Deckung	>	95 % und ≤ 100 %
		Deckung	Deckung

Neben den analytischen Merkmalen einer Pflanzengesellschaft sind vor allem die synthetischen Merkmale bedeutsam. Hierbei handelt es sich laut DIERSCHKE (1994) um gesellschaftstypische Merkmale, die für das Verständnis, die Klärung und Darstellung der Vegetationstypen von großer Bedeutung sind. Aus diesem Grund sind für jede Vegetationsaufnahme folgende Kenndaten bestimmt bzw. errechnet worden:

- Artenzahl
- Gesamtdeckung, Deckung der Krautschicht, Deckung der Moosschicht
- durchschnittliche Vegetationshöhe
- ökologische Zeigerwerte (qualitative mZ) nach ELLENBERG et al. (1992), (Lichtzahl, Temperaturzahl, Feuchtezahl, Reaktionszahl und Stickstoffzahl). Das Verfahren der Berechnung der mittleren Zeigerwerte kann als problematisch angesehen werden, da die ordinal skalierten Faktorengradienten streng mathematisch keine Mittelwertbildung erlauben. Korrekter wäre der Medianoder Modalwert. Beide können aber laut DIERSCHKE (1994) je nach Anzahl der Datensätze stärker schwanken und ergeben zu wenige Abstufungen für ökologische Vergleiche. Außerdem zeigte die Erfahrung, dass mittlere Zeigerwerte in vielen Fällen sehr brauchbare Ergebnisse im Sinne ökologischer Relationen liefern, wenn man den grundlegenden Aussagewert gebührend berücksichtigt.

Die Dauerflächen sind vom Bearbeiter mittels GPS eingemessen und dauerhaft mit Magneten markiert worden. Zusätzlich zu den Vegetationsaufnahmen erfolgte eine Fotodokumentation.

Berechnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG am Beispiel der Dauerfläche V45a aus 2015:

Zeigerwerte:	Feuchtezahl [F]	Lichtzahl [L]	Temperaturzahl [T]	Reaktionszahl [R]	Stickstoffzahl [N]
Nr. (Dauerfläche)	V45a	V45a	V45a	V45a	V45a
Jahr	2015	2015	2015	2015	5015
Arten:					
Berula erecta	10	8	6	8	6
Lycopus europaeus	9	7	6	7	7
Mentha aquatica	9	7	5	7	5
Ranunculus repens	7	6	x	X	7
Scutellaria galericulata	9	7	6	7	6
Solanum dulcamara	8	7	5	X	8
Urtica dioica	6	X	х	7	9
qualitative mZ:	8,3	7,0	5,6	7,2	6,9

Die Zeigerwerte werden mittels der internationalen Datenbank: "**Turboveg for Windows** (https://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg)" berechnet (s. HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINEE (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data Journal of Vegetation Science 12: 589-591).

Beurteilung der Vitalität von Erlen:

Seit 2015 wird zusätzlich zur Dauerflächen-Untersuchung auch die Vitalität von definierten Bäumen bzw. Erlen (Alnus glutinosa) beurteilt. Diese erfolgt im Bereich von fünf Biotopen im Untersuchungsgebiet (C, 12, V23, V33 und V35) sowie an zwei Referenzflächen nördlich und südlich des Untersuchungsgebiets. Die Beurteilung erfolgt in vier Zustands-Stufen (nach ROLOFF 2001, 2004):

Stufe	Zustand
0	Baum vital Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, nahezu kein Totholz in der Krone
1	Vitalität leicht herabgesetzt Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich bis ca. 10%)
2	Vitalität mäßig herabgesetzt Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinselbzw. büschelartige Kronenstrukturen, vermehrt Totholz [bis ca. 30 %]
3	Vitalität stark herabgesetzt Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestorben, mehr als 30 % Totholz in der Krone]
4	Baum abgestorben

Bemerkungen, erkennbare Schadbilder

(z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Erlenblatt-Käfer) Zusätzlich werden in einem Bemerkungsfeld ggf. auftretende Schadbilder oder Besonderheiten beschrieben. Als weiterer Parameter wird der Brusthöhendurchmesser erfasst (je zwei um 90° versetzte und gemittelte Messungen in 1,30 Höhe mittels Messkluppe) und das Ergebnis kaufmännisch auf eine ganze Zahl gerundet (daher ist die gleiche Zahl in zwei aufeinanderfolgenden Jahren möglich, obwohl der Durchmesser des Stammes aufgrund des sekundären Dickenwachstums weiter zunimmt). Die Erlen sind per GPS eingemessen und der Zustand der Krone wird durch Fotos dokumentiert.

Erfassung der oberflächennahen Grundwasserstände

Seit August bzw. teilweise erst ab November 2015 werden die oberflächennahen Grundwasserstände im Nahbereich jedes Feuchtbiotops (Dauerfläche) erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen sind noch zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Wenn diese vorliegen, können die beobachteten Wasserstände ergänzend zur Beschreibung der Vegetationsentwicklung Anwendung finden. Da diese häufig schon gute Hinweise auf die Wasserverhältnisse an der Geländeoberfläche geben. So wurden in einer Vielzahl der Messstellen zumindest in den Wintermonaten Grundwasser-(druck)-spiegel über Gelände beobachtet.

Für die sieben Biotopflächen, für die die Eigentümer die Zustimmung zur Beweissicherung verweigert haben, sind alternative Maßnahmen zur Beweissicherung mit dem Landkreis Vechta vereinbart worden, die in Tab. 2 zusammengefasst sind. Die alternativen Maßnahmen erscheinen ausreichend, um als erster Indikator für mögliche Auswirkungen der zukünftigen Grundwasserentnahme auf die Biotope zu dienen, die ohnehin am äußersten Rand der prognostizierten zusätzlichen Absenkung bei einer Entnahmeerhöhung von aktuell rd. 4,5 Mio. m³/a auf 5,5 Mio. m³/a liegen.

Tab. 2: Alternative Beweissicherungsmaßnahmen für Biotope ohne Zustimmung zur ökol. Beweissicherung (nach NATURE-CONSULT 2015, s.a. Anhang 1)

Biotope	Biotope zur alternativen Beobachtung	Grundwassermessstelle (im Hauptgrundwasserleiter) zur alternativen Beobachtung
9, V28b, V51	V33, V34, V45a, V45b, Vn1	280
Α	1, 2, 3, 4, B, P	289
D, E, F	С	114

An Messterminen, an denen die Messstelle überschwemmt war, wird die Höhe des Messbezugspunktes als Abstichwert zur Darstellung des Wasserstands über GOK herangezogen (kein Messwert, überstaut).

Für die Beweissicherung der Biotopflächen 9, V28b und V51 wird alternativ die Beweissicherung der Biotopflächen V33, V34, V45a, V45b und Vn1 herangezogen. Diese Biotope sind den hier betrachteten Flächen 9, V28b und V51 vorgelagert bzw. befinden sich geographisch gesehen deutlich dichter zu den Förderbrunnen, so dass mögliche Auswirkungen der Grundwasserentnahme hier voraussichtlich früher erkennbar sein würden. Außerdem können die Wasserstandsmessungen im Hauptgrundwasserleiter an der Grundwassermessstelle 280, die wenige Hundert Meter südöstlich von den Biotopen 9, V28b und V51 liegt, Hinweise auf die zukünftige Wasserstandsentwicklung in der Umgebung der Biotope geben.

Für die Beweissicherung der Biotopfläche A wird alternativ die Beweissicherung der Biotope 1, 2, 3, 4, B und P herangezogen. Diese Biotope liegen in rd. 1,5 km Entfernung und in vergleichbarem Abstand zu den Förderbrunnen, so dass Beobachtungen auf diesen Flächen als erster Indikator für mögliche Auswirkungen auf das Biotop A herangezogen werden können. Außerdem können die Wasserstandsmessungen im Hauptgrundwasserleiter an Grundwassermessstelle 289, die rd. 400 m südöstlich des Biotops und damit näher an den Förderbrunnen liegt, Hinweise auf die zukünftige Wasserstandsentwicklung in der Umgebung der Biotopfläche A geben.

Für die Beweissicherung der Biotopflächen D, E und F wird alternativ die Beweissicherung des Biotops C herangezogen. Diese Biotopfläche liegt in unmittelbarer Nähe der Biotope D, E und F sowie in etwa vergleichbarem Abstand zu den Förderbrunnen. Beobachtungen auf dieser Fläche sollen daher als erster Indikator für mögliche Auswirkungen auf die Biotope D, E und F herangezogen werden.

Außerdem können die Wasserstandsmessungen im Hauptgrundwasserleiter an Grundwassermessstelle 114, die rd. 600 bzw. 900 m südöstlich der Biotope und damit näher an den Förderbrunnen liegt, Hinweise auf die zukünftige Wasserstandsentwicklung in der Umgebung der Biotopflächen D, E und F geben.

4. Ergebnisse

4.1 Dauerflächen-Erfassung

Grundlage der ökologischen Beweissicherung ist das ökologische Fachgutachten, in dem die hier erfassten Flächen naturschutzfachlich erfasst und bewertet wurden (s. NATURE-CONSULT 2010, einschließlich Ergänzung E8.1 zum Wasserrechtsantrag im Dezember 2013).

DF 1: Uferbereich Stillgewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	1	1	1	1
Jahr	2013	2014	2015	2016
Monat	6	8	8	8
Aufnahmefläche (m²)	20	20	20	20
Deckung Gesamt (%)	70	15	70	90
Deckung Krautschicht (%)	60	15	70	90
Deckung Moosschicht (%)	10	1	1	1
Vegetationshöhe KSch. (cm)	40	10	40	45
Feuchtezahl [F]	8,8	8,5	8,9	8,3
Lichtzahl [L]	7,0	7,0	7,1	7,0
Temperaturzahl [T]	5,3	5,5	5,6	5,5
Reaktionszahl [R]	5,9	5,8	5,9	5,7
Stickstoffzahl [N]	5,6	5,8	5,9	5,7
Artenzahl	22	31	29	29
Glyceria maxima	3	-	1	1
Juncus effusus	.3	.1	.3	2
Typha latifolia	-	.1	2	2
Eupatorium cannabinum	-	-	.3	2
Agrostis stolonifera	.1	.2	.2	.2
Alisma plantago-aquatica	-	.1	.1	
Alnus glutinosa (juv.)	.1	.1	.1	.2
Bidens spec. (juv.)	.1	.1	-	-
Calliergonella cuspidata (M)	1	.1	-	-
Carex pseudocyperus	-	-	.1	.1
Ceratophyllum demersum	5+	-	-	.1
Cirsium palustre	.1	-	-	.1
Drepanocladus aduncus (M)	.2	-	.1	.1
Epilobium palustris	-	-	.1	.1
Filipendula ulmaria	1	.1	-	-
Galium palustre	.1	-	.1	.2
Glechoma hederacea	.1	-	-	-
Glyceria fluitans	_	.1	.3	.3
Gnaphalium uliginosum	-	.1	.1	.1
Holcus lanatus	-	.1	.1	.1
Hypericum tetrapterum	-	-	-	.1
Iris pseudacorus	.1	-	-	-
Juncus articulatus	-	.3	1	.3
Juncus bufonius	-	.2	.1	-
Juncus tenuis	_	.1	-	-

.2	.1	.1	.2
-	.1	.2	.2
.1	.1	.1	.2
.3	.1	•	ı
-	.1	.3	.3
.2	.1	-	-
-	.1	.1	.1
-	.1	-	-
.2	.1	.1	-
-	.1	.1	-
-	-	•	.1
.2	.1	.1	ı
-	.1	•	.1
-	-	.1	-
-	.1	-	-
-	.1	.1	ı
-	-	.1	.1
.1	.1	-	-
.2	.1	-	.1
-	-	-	.1
-	-	-	.1
-	.1	.1	-
.1	-	.1	.1
	1 .3 .2	1 .1 .3 .1 .3 .11 .2 .11 .2 .11 .2 .11111111 -	1 .2 .1 .1 .1 .3 .11 .3 .2 .11 .1 .2 .1 .1

b. Fotodokumentation der DF 1: 2013



Fotodokumentation der DF 1: 2014



Fotodokumentation der DF 1: 2015





Fotodokumentation der DF 1: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 1:



DF 2: Uferbereich Stillgewässer

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Jahr 2013 2014 2015 2016	Nr. (Dauerfläche)	2b	2b	2b	2b
Aufnahmefläche (m²) 20 20 20 20 Deckung Gesamt (%) 95 95 95 95 Deckung Krautschicht (%) 30 40 50 60 Deckung Moosschicht (%) 90 90 80 70 Vegetationshöhe KSch. (cm) 100 100 110 120 Feuchtezahl [F] 9,6 9,1 8,9 9,0 Lichtzahl [L] 7,1 7,3 7,3 7,4 Temperaturzahl [T] 5,2 4,7 5,3 5,2 Reaktionszahl [R] 6,2 5,7 5,3 5,2 Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 <td>Jahr</td> <td>2013</td> <td>2014</td> <td>2015</td> <td>2016</td>	Jahr	2013	2014	2015	2016
Deckung Gesamt (%) 95 95 95 95 Deckung Krautschicht (%) 30 40 50 60 Deckung Moosschicht (%) 90 90 80 70 Vegetationshöhe KSch. (cm) 100 100 110 120 Feuchtezahl [F] 9,6 9,1 8,9 9,0 Lichtzahl [L] 7,1 7,3 7,3 7,4 Temperaturzahl [T] 5,2 4,7 5,3 5,2 Reaktionszahl [R] 6,2 5,7 5,3 5,2 Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Cirsium palustre (juv.) - - - -	Monat	6	8	8	8
Deckung Krautschicht (%) 30 40 50 60	Aufnahmefläche (m²)	20	20	20	20
Deckung Moosschicht (%) 90 90 80 70	Deckung Gesamt (%)	95	95	95	95
Vegetationshöhe KSch. (cm) 100 100 110 120 Feuchtezahl [F] 9,6 9,1 8,9 9,0 Lichtzahl [L] 7,1 7,3 7,3 7,4 Temperaturzahl [T] 5,2 4,7 5,3 5,2 Reaktionszahl [R] 6,2 5,7 5,3 5,2 Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .2 .3 .2 .1	Deckung Krautschicht (%)	30	40	50	60
Feuchtezahl [F] 9,6 9,1 8,9 9,0	Deckung Moosschicht (%)	90	90	80	70
Temperaturzahl [L]	Vegetationshöhe KSch. (cm)	100	100	110	120
Temperaturzahl [T] 5,2 4,7 5,3 5,2 Reaktionszahl [R] 6,2 5,7 5,3 5,2 Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - .1 - - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lem	Feuchtezahl [F]	9,6	9,1	8,9	9,0
Reaktionszahl [R] 6,2 5,7 5,3 5,2 Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - .1 - - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus	Lichtzahl [L]	7,1	7,3	7,3	7,4
Stickstoffzahl [N] 5,1 4,9 5,2 5,3 Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - .1 - - Equisetum palustre (juv.) - .1 - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 .1 Polygonum hydro	Temperaturzahl [T]	5,2	4,7	5,3	5,2
Artenzahl 10 9 10 8 Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - - Equisetum palustre .1 - <td>Reaktionszahl [R]</td> <td>6,2</td> <td>5,7</td> <td>5,3</td> <td>5,2</td>	Reaktionszahl [R]	6,2	5,7	5,3	5,2
Typha latifolia 2 1 3 4 Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 Calliergonella cuspidata (M)1 Cirsium palustre (juv.)1 Equisetum palustre .1 Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 Lycopus europaeus .11 - Polygonum hydropiper1 .1 Potamogeton natans .1 .1	Stickstoffzahl [N]	5,1	4,9	5,2	5,3
Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - .1 .1 - Potamogeton natans .1 .1 .1 -	Artenzahl	10	9	10	8
Eleocharis palustris 1 2 2 2 Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - .1 .1 - Potamogeton natans .1 .1 .1 -					
Salix cinerea StrSch. - - 1 2 Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - .1 .1 - Potamogeton natans .1 .1 .1 -	Typha latifolia	2	1	3	4
Drepanocladus aduncus (M) 9 9 8 7 Bidens spec (juv.) .1 - - - Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 - Potamogeton natans .1 .1 .1 - -	Eleocharis palustris	1	2	2	2
Bidens spec (juv.)	Salix cinerea StrSch.	-	-	1	2
Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Drepanocladus aduncus (M)	9	9	8	7
Calliergonella cuspidata (M) - .1 - - Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -					
Cirsium palustre (juv.) - - .1 - Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Bidens spec (juv.)	.1	-	-	-
Equisetum palustre .1 - - - Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Calliergonella cuspidata (M)	-	.1	-	-
Galium palustre .2 .3 .2 .1 Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Cirsium palustre (juv.)	-	-	.1	-
Juncus effusus - .1 .1 .1 Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Equisetum palustre	.1	-	-	-
Juncus filiformis [RL3] .2 .3 .2 .2 Lemna minor .1 - - - Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Galium palustre	.2	.3	.2	.1
Lemna minor .1 - - Lycopus europaeus .1 - .1 Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Juncus effusus	-	.1	.1	.1
Lycopus europaeus .1 - .1 - Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Juncus filiformis [RL3]	.2	.3	.2	.2
Polygonum hydropiper - - .1 .1 Potamogeton natans .1 .1 - -	Lemna minor	.1	-	-	-
Potamogeton natans .1 .1	Lycopus europaeus	.1	-	.1	-
	Polygonum hydropiper	-	-	.1	.1
Salix cinerea (juv.) .1 .2 .1 .1	Potamogeton natans	.1	.1	-	-
	Salix cinerea (juv.)	.1	.2	.1	.1
Grünalgen-Matten - 1	Grünalgen-Matten	-	1	-	-

b. Fotodokumentation der DF 2: 2013



Fotodokumentation der DF 2: 2014



Fotodokumentation der DF 2: 2015

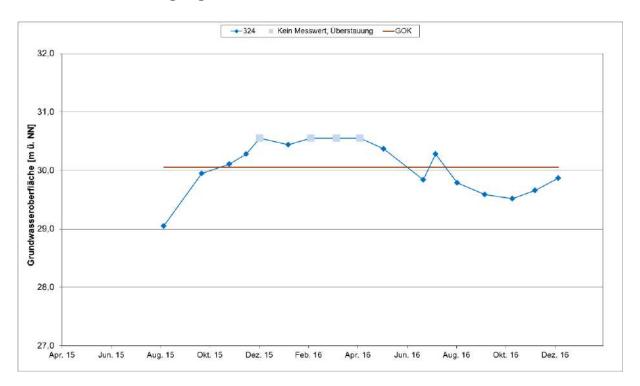




Fotodokumentation der DF 2: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 2:



DF 3: Uferbereich Stillgewässer

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	3	3	3	3
Jahr	2013	2014	2015	2016
Monat	6	8	8	8
Aufnahmefläche (m²)	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	90	99	98	98
Deckung Krautschicht (%)	40	70	95	95
Deckung Moosschicht (%)	70	80	30	20
Vegetationshöhe KSch. (cm)	30	50	50	60
Feuchtezahl [F]	9,3	8,8	8,8	8,9
Lichtzahl [L]	7,1	6,9	7,0	7,0
Temperaturzahl [T]	5,3	5,4	5,5	5,5
Reaktionszahl [R]	6,1	6,2	6,1	6,3
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,2	5,9	6,0
Artenzahl	14	16	16	16
Eleocharis palustris	1	4	5-	5-
Drepanocladus aduncus (M)	7	8	3	2
Crassula helmsii	.2	.3	2	2
Salix cinerea (StrSch.)	-	-	1	2
Agrostis stolonifera	-	-	.1	.1
Alisma plantago-aquatica	.1	.1	-	-
Bidens spec (juv.)	.1	-	-	-
Bidens frondosa	-	-	.1	.1
Carex pseudocyperus	.1	.1	.1	.1
Cirsium palustre (juv.)	-	-	.1	
Galium palustre	.2	.2	1	.2
Juncus filiformis [RL3]	1	2	1	1
Lemna minor	.1	-	-	.1
Lycopus europaeus	.1	.1	.1	.1
Lysimachia vulgaris	.3	.3	.2	.2
Mentha arvensis	-	.1	-	-
Phalaris arundinacea	.1	.1	.1	.1
Poa trivialis	-	.1	-	-
Polygonum hydropiper	-	.1	.1	.1
Salix alba-Hybr. (juv.)	-	.1	.1	.1
Salix cinerea (juv.)	1	.3	.2	.2
Typha latifolia	.1	.1	.1	.1
Grünalgen-Matten (A)	2	-	-	-

b. Fotodokumentation der DF 3: 2013



Fotodokumentation der DF 3: 2014



Fotodokumentation der DF 3: 2015

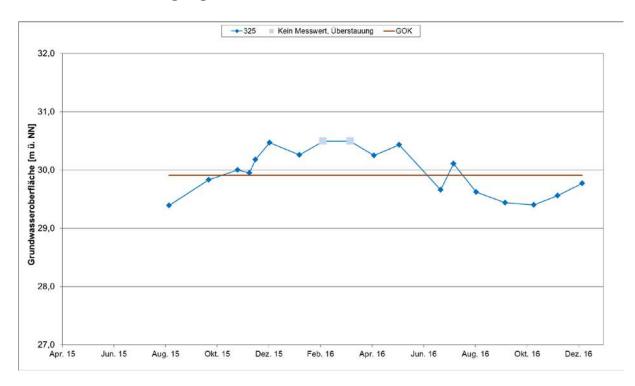




Fotodokumentation der DF 3: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 3:



DF 4: Uferbereich Stillgewässer

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	4	4	4	4
Jahr	2013	2014	2015	2016
Monat	6	8	8	8
Aufnahmefläche (m²)	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	50	60	95	85
Deckung Krautschicht (%)	30	60	80	80
Deckung Moosschicht (%)	30	0	15	15
Vegetationshöhe KSch. (cm)	90	130	150	150
Feuchtezahl [F]	10,0	9,9	9,4	10,2
Lichtzahl [L]	7,4	7,1	7,3	7,5
Temperaturzahl [T]	5,3	5,2	5,3	5,7
Reaktionszahl [R]	5,8	5,5	6,0	6,3
Stickstoffzahl [N]	5,5	5,2	5,3	6,0
Artenzahl	7	7	7	7
Typha latifolia	1	1	3	2
Eleocharis palustris	1	2	3	2
Drepanocladus aduncus (M)	2	-	1	.3
Salix cinerea (StrSch.)	-	-	2	3
Lemna minor	.1	1	-	3
Calium maluatus		4	4	
Galium palustre	-	.1	.1	-
Juncus filiformis [RL3]	.2	.1	.1	-
Lycopus europaeus	-	-	.1	-
Salix cinerea (juv.)	.1	1	.1	.1
Spirodela polyrhiza	.1	3	-	1
Grünalgen-Matten (A)	-	-	-	1

b. Fotodokumentation der DF 4: 2013



Fotodokumentation der DF 4: 2014



Fotodokumentation der DF 4: 2015

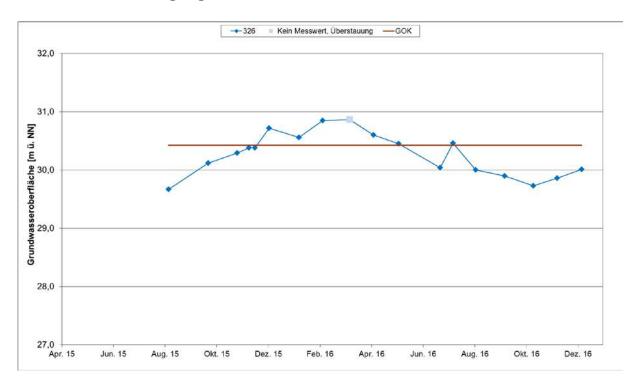




Fotodokumentation der DF 3: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 4:



DF 13a: Bachabschnitt nördlich der Brücke

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Manat	Nr. (Dauerfläche)	13a	13a	13a	13a
Monat	· ·				
Aufnahmefläche (m²) 30 30 30 30 30 30 Beckung Gesamt (%) 90 90 90 95 95 Deckung Krautschicht (%) 90 90 90 95 95 Deckung Moosschicht (%) 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					
Deckung Gesamt (%) 90 90 90 95		_	_	_	_
Deckung Krautschicht (%) 90 90 90 95	` '				
Deckung Moosschicht (%) 0 0 0 0 0 0 0 0 0					
Vegetationshöhe KSch. (cm) 40 70 80 90	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •				
Feuchtezahl [F]		_	_	-	_
Lichtzahl [L]					
Temperaturzahl [T]					
Reaktionszahl [R]					,
Stickstoffzahl [N]					·
Artenzahl 33 28 39 36 Eupatorium cannabinum .2 1 3 3 Holcus lanatus 3 7 2 2 Polygonum hydropiper 2 - .1 .2 Polygonum lapathifolium 4 - - - Achillea millefolium - - .1 .2 Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .1 .2 Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .2 .1 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .2 .2 .2 .1 .1					
Eupatorium cannabinum		·		·	·
Holcus lanatus	Artenzahl	33	28	39	36
Holcus lanatus		_	_	_	_
Polygonum hydropiper 2	•				
Polygonum lapathifolium			7		
Achillea millefolium			-		
Aegopodium podagraria .1 .1 .1 .2 Agrostis stolonifera .1 .1 .1 .2 Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .2 Alopecurus pratensis .2 .1 .1 Angelica sylvestris .1 .1 .1 .2 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 Arthemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 .1 - Bidens frondosa 1 - - .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .2 .2	Polygonum lapathifolium	4	-	-	-
Aegopodium podagraria .1 .1 .1 .2 Agrostis stolonifera .1 .1 .1 .2 Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .2 Alopecurus pratensis .2 .1 .1 Angelica sylvestris .1 .1 .1 .2 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 Arthemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 .1 - Bidens frondosa 1 - - .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .2 .2					
Agrostis stolonifera .1 .1 .1 .2 Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .2 Alopecurus pratensis .2 .1 .1 Angelica sylvestris .1 .1 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 Bidens frondosa 1 - - .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .2 .2 .2 .2 .2 .1 .1 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>.1</td>					.1
Alnus glutinosa (Str-Sch.) .1 .1 .1 .2 Alopecurus pratensis .2 .1 .1 Angelica sylvestris .1 Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 .1					-
Alopecurus pratensis .2 .1 .1 - Angelica sylvestris .1 - - - Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 .2 Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 - - Bidens frondosa 1 - - - - .1 - <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>					
Angelica sylvestris .1 - - - Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 - Bidens frondosa 1 - - - Callitriche palustris - .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - .1 .1 .1 Chaenopodium album .1 - - - .1 .1 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .3 .2 .2 .2 .1 .3 .2	` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` ` `				.2
Anthriscus sylvestris .1 .1 .1 .2 Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 - Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 - Bidens frondosa 1 - - - Callitriche palustris - .1 .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - - .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .2 .1 .1 .2			.1	.1	-
Arrhenatherum elatius .2 .1 .1 - Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 - Bidens frondosa 1 - - - Callitriche palustris - .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - - .1 Chaenopodium album .1 - - - Chaenopodium album .1 - - - Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium arvense .2 .1 .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 </td <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	-				
Artemisia vulgaris .1 .1 .2 .3 Berula erecta - - .1 - Bidens frondosa 1 - - - Callitriche palustris - .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - .1 .1 .1 Chaenopodium album .1 - - - .1 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .1 .1 .2 .2 .2 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .1 .2			.1	.1	.2
Berula erecta			.1	.1	-
Bidens frondosa 1 - - - Callitriche palustris - .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - - .1 Chaenopodium album .1 - - - Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Heracleum sphondylium	Artemisia vulgaris	.1	.1	.2	.3
Callitriche palustris - .1 .1 .1 Cardamine pratensis - - - .1 Chaenopodium album .1 - - - Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus			-	.1	-
Cardamine pratensis - - - .1 Chaenopodium album .1 - - - Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 - Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - .1 .1 .1 Iris pseudacorus <td< td=""><td></td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></td<>		1	-	-	-
Chaenopodium album .1 - - - Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - .1 .1 .1 Humulus lupulus - .1 .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus effusus <t< td=""><td><u>-</u></td><td>-</td><td>.1</td><td>.1</td><td>.1</td></t<>	<u>-</u>	-	.1	.1	.1
Cirsium arvense .2 .1 .1 .2 Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - .1 .1 .1 Humulus lupulus - .1 .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus effusus - .2 .1 .1	Cardamine pratensis	-	-	-	.1
Cirsium palustre .1 .1 .1 .1 Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - .1 .1 .1 Humulus lupulus - .1 .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus effusus - .2 .1 .1	Chaenopodium album	.1	-	-	-
Dactylis glomerata - - .2 .2 Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius - .2 .1 .1	Cirsium arvense	.2	.1	.1	.2
Elymus repens .2 .1 .3 .2 Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Cirsium palustre	.1	.1	.1	.1
Epilobium ciliatum - .1 .1 - Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - .1 .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Dactylis glomerata	-	-	.2	.2
Epilobium hirsutum - .1 .1 .1 Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - - .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Elymus repens	.2	.1	.3	.2
Equisetum arvense - - .1 .1 Filipendula ulmaria - - - .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Epilobium ciliatum	-	.1	.1	-
Filipendula ulmaria - - .1 Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Epilobium hirsutum	-	.1	.1	.1
Galeopsis bifida 1 - .1 .1 Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Equisetum arvense	-	-	.1	.1
Glechoma herderacea - - .1 .1 Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Filipendula ulmaria	-	-	-	.1
Gnaphalium uliginosum .2 - - - Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Galeopsis bifida	1	-	.1	.1
Heracleum sphondylium - - .1 .1 Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Glechoma herderacea	-	-	.1	.1
Humulus lupulus - - .1 .1 Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Gnaphalium uliginosum	.2	-	-	-
Iris pseudacorus - .1 .2 .2 Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Heracleum sphondylium	-	-	.1	.1
Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Humulus lupulus	-	-	.1	.1
Juncus bufonius .2 - - - Juncus effusus - .2 .1 .1	Iris pseudacorus		.1	.2	.2
 	-	.2			
Lotus uliginosus1 .1 .1	Juncus effusus	_	.2	.1	.1
<u> </u>	Lotus uliginosus	-	.1	.1	.1
Lupinus polyphyllos2 .3		-	-		

Lysimachia vulgare	.1	.1	.1	.1
Lycopus europaeus	.1	.1	.2	.2
Myosotis scorpioides	.1	.1	.1	.1
Phalaris arundinacea	.2	.1	.1	.2
Poa palustris	.1	•	.1	-
Poa trivialis	-	•	.3	.2
Ranunculus repens	.1	•	•	.1
Rorippa palustris	.1	•	•	-
Rumex obtusifolius	-	.1	.1	.1
Scrophularia nodosa	.1	•	•	-
Solanum dulcamara	.1	.1	•	-
Spergularia arvensis	.1	•	•	-
Stachys palustris	-	.1	.2	.2
Tanacetum vulgare	.1	.1	.2	.2
Tripleurospermum perforatum	.1	-	-	-
Urtica dioica	.2	.3	.2	.3
Viccia cracca	-	.1	.1	.2

Fotodokumentation der DF 13a: 2013 b.



Fotodokumentation der DF 13a: 2014



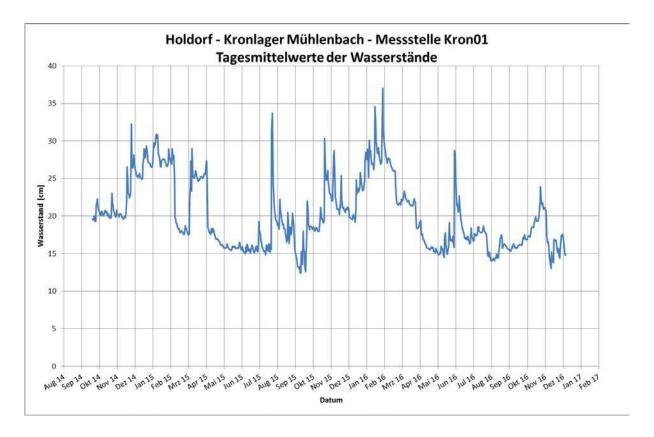
Fotodokumentation der DF 13a: 2015



Fotodokumentation der DF 13a: 2016



c. Wasserstandsganglinie im Kronlager Mühlenbach (Messstelle Kron01) zur DF 13a:



Zusätzliche Erfassung:

Dauerfläche 13b: Bachabschnitt mit Erlen-Galeriewald

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Daugrijaka)	12h	12h	12h	12h
Nr. (Dauerfläche) Jahr	13b	13b	13b	13b
	2013	2014	2015	2016
Monat	6	8	8	8
Aufnahmefläche (m²)	30	30	30	30
Deckung Gesamt (%)	95	90	90	90
Deckung Baumschicht (%)	60	60	65	65
Deckung Strauchschicht (%)	5	5	5	5
Deckung Krautschicht (%)	40	40	45	45
Deckung Moosschicht (%)	1	1	1	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12	12	13	13
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	2,5	2,5	3	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50	70	70	70
Feuchtezahl [F]	6,4	6,6	7,1	7,1
Lichtzahl [L]	5,2	5,4	5,7	5,5
Temperaturzahl [T]	4,8	4,9	5,2	5,1
Reaktionszahl [R]	5,0	4,9	5,3	5,1
Stickstoffzahl [N]	6,0	6,1	6,3	6,2
Artenzahl	21	19	20	19
	_		_	_
Alnus glutinosa (Baumsch.)	5+	5+	5+	5+
Rubus fruticosus agg.	.2	1	1	2
Urtica dioica	1	2	2	2
Fraxinus excelsior (Baumsch.)	1	1	1	1
Sorbus aucuparia (Baumsch.)	1	1	1	1
Corylus avellana (Strauchsch.)	.2	.2	.2	.2
Sambucus nigra (Strauchsch.)	1	1	.3	.2
Alnus glutinosa (juv.)	-	-	.1	.1
Anemone nemorosa	.1	-	-	-
Athyrium filix-femina	-	-	-	.1
Bidens frondosa	-	-	.1	.1
Callitriche palustris	-	-	.1	.1
Carex remota	-	-	.1	.1
Chaerophyllum temulum	-	-	.1	-
Dicranella heteromalla (M)	.2	.1	.1	.1
Dryopteris dilatata	1	1	1	1
Fraxinus excelsior (juv.)	-	-	-	.1
Galium aparine	.2	.2	.1	-
Glechoma hederacea	.2	.2	.1	.1
Holcus lanatus	-	-	-	.2
Holcus mollis	1	1	1	.3
Humulus lupulus	1	1	1	1
Lemna minor	-	.1	.1	.1
Mnium hornum (M)	.2	.1	.1	.1
Pellia epiphylla (M)	.1	.1	.1	-
Phalaris arundinacea	.1	.2	.2	.2
Quercus robur (juv.)	-	-	-	.1
Plagiothecium succulentum (M)	.1	.1	-	-
Rhizomnium punctatum (M)	.1	-	-	-
Stellaria alsine	.1	-	-	-

Stellaria holostea	1	.1	.1	.1
Stachys sylvatica	-	-	•	.1
Taraxacum officinale	-	-	-	.1

Fotodokumentation der DF 13b: 2013 b.



Fotodokumentation der DF 13b: 2014



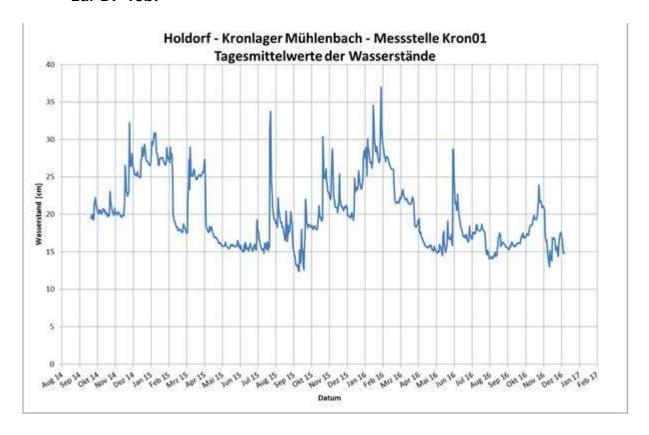
Fotodokumentation der DF 13b: 2015



Fotodokumentation der DF 13b: 2016



c. Wasserstandsganglinie im Kronlager Mühlenbach (Messstelle Kron01) zur DF 13b:



DF P: Hochstaudenflur mit Naturverjüngung von Erlen und Weiden

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauarflächa)	Р	Р
Nr. (Dauerfläche) Jahr	2015	2016
Monat		
	20	8 20
Aufnahmefläche (m²)		
Deckung Gesamt (%)	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	100
Deckung Moosschicht (%)	2	1
Vegetationshöhe KSch. (cm)	110	130
Feuchtezahl [F]	7,3	7,4
Lichtzahl [L]	6,7	6,7
Temperaturzahl [T]	4,9	5,2
Reaktionszahl [R]	5,3	5,4
Stickstoffzahl [N]	5,4	5,7
Artenzahl	32	30
Eurotovium ganashinum	_	
Eupatorium cannabinum	3	2
Agrostis stolonifera	2	2
Alnus glutinosa (juv.)	2	2
Juncus effusus	1	2
Urtica dioica	2	1
Alous alutinoss (Doumosk)		2
Alana survey markets is	-	.2
Alopecurus pratensis	.2	.1
Bidens frondosa	1	1
Brachythecium rutabulum (M)	.1	.1
Cardamine pratensis	.1	-
Cirsium arvense	.1	.1
Cirsium palustre	.1	.1
Crassula helmsii	.1	.2
Eurhynchium praelongum (M)	.1	.1
Galeopsis bifida	.1	.1
Galium palustre	.2	.2
Gnaphalium uliginosum	.1	.1
Holcus lanatus	.1	-
Juncus filiformis [RL3]	.2	.1
Lotus uliginosus	.1	.1
Lycopus europaeus	.1	.2
Lysimachia vulgaris	.1	.1
Mentha aquatica	.1	.1
Myosotis scorpioides	.1	.2
Plagiomnium ellipticum (M) [RL3]	.1	-
Poa trivialis	.1	.1
Polgonum hydropiper	-	.1
Prunella vulgaris	.1	.1
Ranunculus flammula	.1	.1
Ranunculus repens	.1	.1
Rumex obtusifolius	.1	.2
Salix aurita (juv)	.1	.1
Salix cinerea (juv)	.1	.1
Salix frangula (cf. Hybrid, Str-Sch.)	.2	.3
Veronica scutellata	.1	-

b. Fotodokumentation Biotop P: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop P: 2014



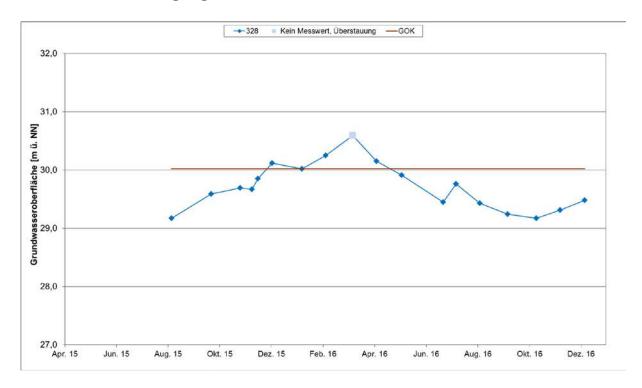
Fotodokumentation der DF P: 2015



Fotodokumentation der DF P: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF P:



DF B: Flutrasen

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	В	В
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	16	16
Deckung Gesamt (%)	100	85
Deckung Krautschicht (%)	100	85
Deckung Moosschicht (%)	0	0
Vegetationshöhe KSch. (cm)	30	30
Feuchtezahl [F]	7,9	7,9
Lichtzahl [L]	6,9	7,1
Temperaturzahl [T]	5,5	5,5
Reaktionszahl [R]	5,3	5,0
Stickstoffzahl [N]	5,9	5,9
Artenzahl	15	15
Agrostis stolonifera	1	1
Alopecurus geniculatus	6	5+
Juncus effusus	1	2
Polygonum hydropiper	1	2
Bidens frondosa	.1	.2
Cardamine pratensis	.1	-
Cirsium palustre (juv.)	-	.1
Eleocharis palustris	.2	.2
Equisetum palustre	-	.1
Galium palustre	.2	.2
Glyceria fluitans	1	.3
Poa palustris	.1	-
Poa trivialis	.1	.1
Potentilla anserina	.2	.2
Ranunculus flammula	.1	•
Ranunculus repens	.2	.1
Rorippa palustris	-	.1
Scirpus sylvaticus	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop B: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop B: 2014



Fotodokumentation der DF B: 2015





Fotodokumentation der DF B: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF B:



DF K: Uferbereich Abbaugewässer

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche) K K Jahr 2015 2016 Monat 8 8 Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 35 60 Deckung Krautschicht (%) 30 30 Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3<		1	
Monat 8 8 Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 35 60 Deckung Krautschicht (%) 30 30 Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 <td>Nr. (Dauerfläche)</td> <td></td> <td></td>	Nr. (Dauerfläche)		
Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 35 60 Deckung Krautschicht (%) 30 30 Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) -	Jahr	2015	2016
Deckung Gesamt (%) 35 60 Deckung Krautschicht (%) 30 30 Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .1 Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)	Monat	8	8
Deckung Krautschicht (%) 30 30 Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Aufnahmefläche (m²)	10	10
Deckung Moosschicht (%) 3 3 Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Deckung Gesamt (%)	35	60
Vegetationshöhe KSch. (cm) 20 30 Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Deckung Krautschicht (%)	30	30
Feuchtezahl [F] 8,5 8,8 Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .1 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Deckung Moosschicht (%)	3	3
Lichtzahl [L] 7,2 7,1 Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Vegetationshöhe KSch. (cm)	20	30
Temperaturzahl [T] 5,4 5,2 Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1 .1	Feuchtezahl [F]	8,5	8,8
Reaktionszahl [R] 5,5 4,4 Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Lichtzahl [L]	7,2	7,1
Stickstoffzahl [N] 4,8 3,9 Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Temperaturzahl [T]	5,4	5,2
Artenzahl 13 10 Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Reaktionszahl [R]	5,5	4,4
Agrostis stolonifera .2 1 Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Stickstoffzahl [N]	4,8	3,9
Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1	Artenzahl	13	10
Eleocharis palustris 1 2 Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv) - .1			
Bidens frondosa .2 - Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Agrostis stolonifera	.2	1
Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Eleocharis palustris	1	2
Drepanocladus aduncus .2 - Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1			
Galium palustre .1 .1 Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Bidens frondosa	.2	-
Holcus lanatus .1 - Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Drepanocladus aduncus	.2	-
Juncus bufonius .1 .1 Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Galium palustre	.1	.1
Juncus bulbosus .3 .1 Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Holcus lanatus	.1	-
Juncus effusus .3 .3 Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Juncus bufonius	.1	.1
Lotos uliginosus .1 - Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Juncus bulbosus	.3	.1
Lycopus europaeus .2 - Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Juncus effusus	.3	.3
Myosotis scorpioides .2 .1 Myriophyllum alterniflorum [RL2] .3 .2 Salix cinerea (juv)1	Lotos uliginosus	.1	-
Myosotis scorpioides.2.1Myriophyllum alterniflorum [RL2].3.2Salix cinerea (juv)1	Lycopus europaeus	.2	-
Salix cinerea (juv)1	Myosotis scorpioides	.2	.1
Salix cinerea (juv)1	Myriophyllum alterniflorum [RL2]	.3	.2
		-	.1
		.3	4

b. Fotodokumentation Biotop K: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop K: 2014



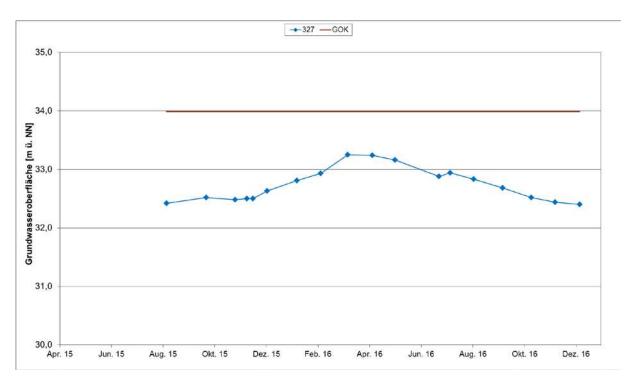
Fotodokumentation der DF K: 2015



Fotodokumentation der DF K: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF K:



DF C: Erlenwald entwässerter Standorte

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	С	С
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	96	96
Deckung Gesamt (%)	95	95
Deckung Baumschicht (%)	80	85
Deckung Strauchschicht (%)	10	10
Deckung Krautschicht (%)	80	70
Deckung Moosschicht (%)	1	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12	12
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	1,5	2
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50	50
Feuchtezahl [F]	6,7	6,8
Lichtzahl [L]	5,0	4,9
Temperaturzahl [T]	4,9	4,9
Reaktionszahl [R]	5,6	5,6
Stickstoffzahl [N]	6,3	6,3
Artenzahl	15	16
Alnus glutinosa (Baumsch.)	8	8
Milium effusum	3	2
Rubus idaeus	2	2
Ribes nigrum (Strauchsch.)	1	1
Sorbus aucuparia (Strauchsch.)	.2	.2
Humulus lupulus (Strauchsch.)	.2	.1
Athyrium filix-femina	-	.2
Circaea lutetiana	.2	.3
Dryopteris dilatata	.2	.2
Eurhynchium praelongum (M)	.1	.1
Humulus lupulus	.1	.1
Mnium hornum (M)	.1	.1
Prunus padus	.2	.2
Prunus serotina	.1	.1
Rubus fruticosus agg.	.3	.2
Sorbus aucuparia (juv.)	.1	.1
Urtica dioica	.3	.3

b. Fotodokumentation Biotop C: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop C: 2014



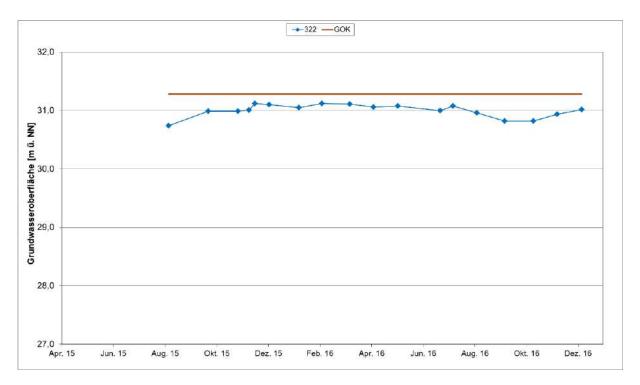
Fotodokumentation der DF C: 2015



Fotodokumentation der DF C: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF C:



DF Q: Uferbereich Stillgewässer/Binsenried

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	Q	Q
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	10	10
Deckung Gesamt (%)	100	99
Deckung Krautschicht (%)	100	99
Deckung Moosschicht (%)	1	1
Vegetationshöhe KSch. (cm)	50	60
Feuchtezahl [F]	8,1	8,0
Lichtzahl [L]	6,6	6,7
Temperaturzahl [T]	5,3	5,5
Reaktionszahl [R]	4,6	4,6
Stickstoffzahl [N]	5,1	5,2
Artenzahl	18	21
Juncus effusus	8	8
Agrostis stolonifera	-	.1
Agrostis tenuis	.3	.3
Betula pubescens (randl., Strsch.)	.1	.1
Brachythecium rutabulum (M)	-	.1
Carex acutiformis	.1	.1
Ceratocapnos claviculata	.1	.1
Dryopteris dilatata	-	.1
Eleocharis palustris	.1	.1
Eurhynchium praelongum (M)	.1	-
Galium palustre	.1	-
Holcus mollis	1	1
Juncus articulatus	-	.1
Iris pseudacorus	.2	.2
Lemna minor	.2	.2
Lotus uliginosus	.2	.1
Lysimachia vulgaris	.2	.2
Phalaris arundinacea	.2	.2
Poa trivialis	.2	.2
Polygonum amphibium	.2	.1
Polygonum hydropiper	.1	.1
Riccia fluitans (M)	-	.2
Salix aurita (randl., Strsch.)	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop Q: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Q: 2014



Fotodokumentation der DF Q: 2015



Fotodokumentation der DF Q: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF Q:



DF V45a: Bachbereich

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten

(Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt)

	1	1
Nr. (Dauerfläche)	V45a	V45a
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	6	6
Deckung Gesamt (%)	80	90
Deckung Krautschicht (%)	80	90
Deckung Moosschicht (%)	0	0
Vegetationshöhe KSch. (cm)	40	35
Feuchtezahl [F]	8,3	8,1
Lichtzahl [L]	7,0	7,2
Temperaturzahl [T]	5,6	5,5
Reaktionszahl [R]	7,2	7,2
Stickstoffzahl [N]	6,9	7,1
Artenzahl	7	7
Berula erecta	3	3
Lycopus europaeus	4	5+
Mentha aquatica	1	2
Ranunculus repens	.1	-
Rumex obtusifolius	-	.1
Scutellaria galericulata	.1	.1
Solanum dulcamara	.1	.1
Urtica dioica	2	.2

b. Fotodokumentation Biotop V45a: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V45a: 2014



Fotodokumentation der DF V45a: 2015



Fotodokumentation der DF V45a: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF V45a:



DF V45b: Land-Schilfröhricht, ruderalisiert

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	V45b	V45b
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	9	9
Deckung Gesamt (%)	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	100
Deckung Moosschicht (%)	0	0
Vegetationshöhe KSch. (cm)	200	200
Feuchtezahl [F]	7,9	8,0
Lichtzahl [L]	7,1	6,9
Temperaturzahl [T]	5,3	5,2
Reaktionszahl [R]	6,8	6,4
Stickstoffzahl [N]	7,6	6,8
Artenzahl	9	10
Phragmites australis	7	8
Mentha aquatica	2	1
Cirsium arvense	.2	.1
Eupatorium cannabinum	.2	.2
Galium palustre	-	.2
Humulus lupulus	.2	.2
Lycopus europaeus	.1	.1
Rumex obtusifolius	.1	.1
Solanum dulcamara	.1	.1
Urtica dioica	.3	.3

b. Fotodokumentation Biotop V45b: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V45b: 2014



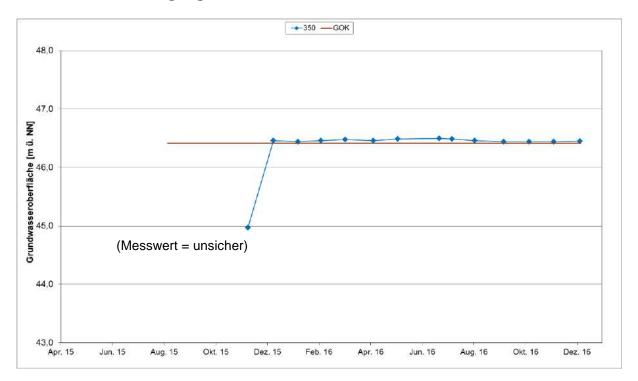
Fotodokumentation der DF V45b: 2015



Fotodokumentation der DF V45b: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF V45b:



DF Vn2: Erlen-Bruchwald

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	Vn2	Vn2
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	100	100
Deckung Gesamt (%)	80	80
Deckung Baumschicht (%)	70	70
Deckung Strauchschicht (%)	30	30
Deckung Krautschicht (%)	15	15
Deckung Moosschicht (%)	1	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15	15
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	3	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	70
Feuchtezahl [F]	8,1	7,6
Lichtzahl [L]	5,3	5,1
Temperaturzahl [T]	4,6	4,7
Reaktionszahl [R]	5,5	5,4
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,2
Artenzahl	18	18
Alnus glutinosa (Baumsch.)	7	7
Ribes nigrum (Strauchsch.)	3	2
Fraxinus excelsior (Baumsch.)	.2	.2
Sorbus aucuparia (Strauchsch.)	1	.2
Berula erecta	.1	-
Brachythecium rivulare (M)	.1	.1
Cardamine amara	.2	.2
Carex remota	.2	.2
Circaea lutetiana	-	.1
Chrysosplenium oppositifolium (RL V)	.1	.1
Dryopteris dilatata	.2	.2
Eurhynchium praelongum (M)	.2	.2
Lemna minor	.1	.1
Lonicera periclymenum	.1	.1
Lysimachia vulgaris	.1	.1
Mnium hornum (M)	.2	.2
Solanum dulcamara	.1	.1
Rubus fruticosus	.2	.3
Urtica dioica	.2	.2

b. Fotodokumentation Biotop Vn2: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn2: 2014



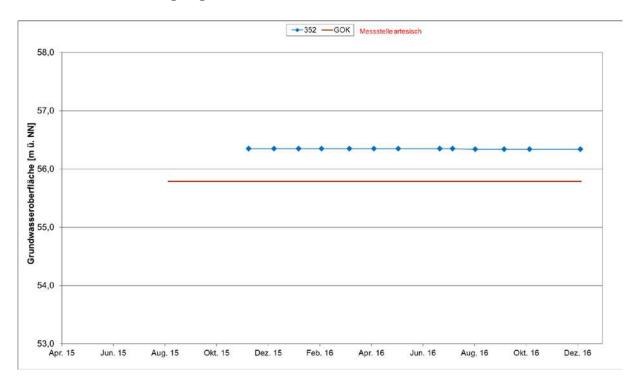
Fotodokumentation der DF Vn2: 2015



Fotodokumentation der DF Vn2: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF Vn2:



DF Vn3: Rispenseggenried/Binsenried

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche) Vn3 Vn3 Jahr 2015 2016 Monat 8 8 Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 100 100 Deckung Krautschicht (%) 1 1 Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2 Carex hirta .1
Monat 8 8 Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 100 100 Deckung Krautschicht (%) 1 1 Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Aufnahmefläche (m²) 10 10 Deckung Gesamt (%) 100 100 Deckung Krautschicht (%) 100 100 Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Deckung Gesamt (%) 100 100 Deckung Krautschicht (%) 100 100 Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Deckung Krautschicht (%) 100 100 Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Deckung Moosschicht (%) 1 1 Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Vegetationshöhe KSch. (cm) 50 40 Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Feuchtezahl [F] 7,5 7,6 Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Carex gracilis .2 .2
Lichtzahl [L] 7,0 7,0 Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Temperaturzahl [T] 5,0 5,0 Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Reaktionszahl [R] 5,3 5,4 Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Stickstoffzahl [N] 4,5 4,4 Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Artenzahl 27 28 Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Carex paniculata 4 4 Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Juncus articulatus 3 2 Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Lysimachia vulgaris 1 1 Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis - .1 Carex gracilis .2 .2
Berula erecta .2 .3 Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis1 Carex gracilis .2 .2
Calliergonella cuspidata (M) .1 .1 Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis1 Carex gracilis .2 .2
Cardamine amara .2 .1 Cardamine pratensis1 Carex gracilis .2 .2
Cardamine pratensis1 Carex gracilis .2 .2
Carex gracilis .2 .2
Carex hirta .1 .1
Cirsium palustre 1 1
Epilobium palustre .1 .1
Equisetum palustre .2 .1
Filipendula ulmaria .3 1
Galium aparine .2 .1
Galium palustre .1 .1
Galium uliginosum .1 .1
Holcus lanatus .2 .3
Juncus acutiflorus .2 .2
Juncus conglomeratus .1 .1
Juncus effusus .2 .2
Lathyrus pratensis .2 .2
Lotus uliginosus .1 .2
Poa trivialis .2 .2
Plagiomnium ellipticum [M, RL3] .1 .1
Rumex acetosa .1 .2
Stellaria graminea .1 .2
Urtica dioica .1 .2
Vicia cracca .1 .2

b. Fotodokumentation Biotop Vn3: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn3: 2014



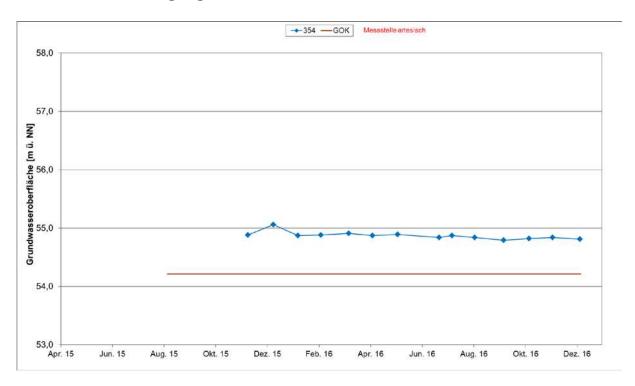
Fotodokumentation der DF Vn3: 2015



Fotodokumentation der DF Vn3: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF Vn3:

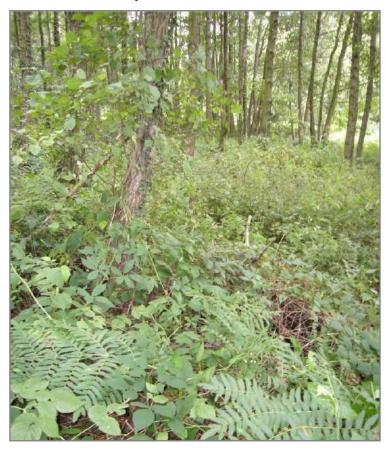


DF 12: Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (t-)

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	12	12
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	100	100
Deckung Gesamt (%)	99	99
Deckung Baumschicht (%)	75	75
Deckung Strauchschicht (%)	5	10
Deckung Krautschicht (%)	90	90
Deckung Moosschicht (%)	15	20
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15	15
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	3	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	70
Feuchtezahl [F]	7,3	7,3
Lichtzahl [L]	5,6	5,4
Temperaturzahl [T]	4,9	4,9
Reaktionszahl [R]	5,7	5,9
Stickstoffzahl [N]	5,7	5,8
Artenzahl	27	25
Attorizati		
Alnus glutinosa (Baumsch.)	7	7
Ribes nigrum (Strauchsch.)	1	1
Berula erecta	1	2
Filipendula ulmaria	2	2
Rubus fruticosus	3	3
Urtica dioica	1	1
		-
Fraxinus excelsior (Baumsch.)	.2	.2
Alnus glutinosa (Strauchsch.)	1	1
Fraxinus excelsior (Strauchsch.)	.2	-
Agrostis canina	.1	-
Ajuga reptans	.1	.1
Anemone nemorosa	.1	-
Caltha palustris [RL3]	.3	.1
Cardamine amara	.1	.2
Cardamine pratensis	-	.1
Circaea lutetiana	.2	.2
Cirsium palustre	.1	.1
Dryopteris dilatata	.3	.3
Equisetum palustre	.3	.2
Eurhynchium praelongum (M)	.2	.2
Fraxinus excelsior (juv.)	.1	.1
Galium palustre	.2	.1
Geranium robertianum	.2	-
Holcus lanatus	.2	.1
Hedera helix	.2	.1
Lycopus europaeus	.2	.1
Mnium hornum (M)	.1	.1
Oxalis acetosella	.1	.1
	1	2
Plagiomnium undulatum (M)	l l	
Plagiomnium undulatum (M) Ranunculus repens	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop 12: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop 12: 2014



Fotodokumentation der DF 12: 2015

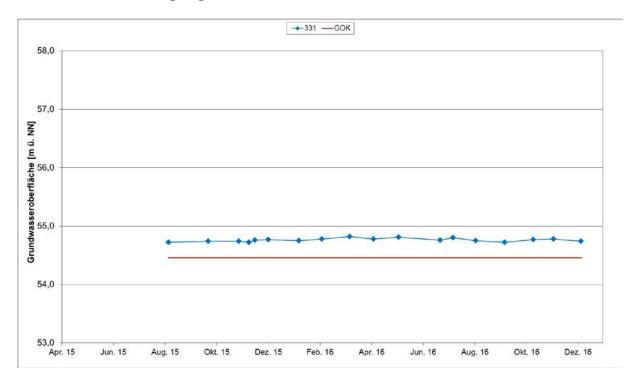




Fotodokumentation der DF 12: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 12:



DF M: Sturzquelle

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: (Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt) a.

Nr. (Dauerfläche)	М	М
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	12	12
Deckung Gesamt (%)	80	80
Deckung Krautschicht (%)	40	40
Deckung Moosschicht (%)	40	40
Vegetationshöhe KSch. (cm)	6	8
Feuchtezahl [F]	9,0	9,0
Lichtzahl [L]	6,2	6,2
Temperaturzahl [T]	4,4	4,4
Reaktionszahl [R]	6,0	6,0
Stickstoffzahl [N]	4,8	4,8
Artenzahl	6	6
Berula erecta	4	4
Chiloscyphus polyanthos (M)	4	4
Cardamine amara	.2	.1
Chrysosplenium oppositifolium (RL 3)	.1	.1
Platyhypnidium riparoides (M)	.1	.1
Riccardia chamedryfolia (M, RL3)	.2	.1

b. Fotodokumentation Biotop M: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop M: 2014



Fotodokumentation der DF M: 2015



Fotodokumentation der DF M: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF M:



DF Vn4: Quelltopf (Quelle mit künstlichem Abfluss)

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	Vn4
Jahr	2016
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	12
Deckung Gesamt (%)	40
Deckung Krautschicht (%)	40
Deckung Moosschicht (%)	-
Vegetationshöhe KSch. (cm)	8
Feuchtezahl [F]	8,2
Lichtzahl [L]	6,8
Temperaturzahl [T]	5,4
Reaktionszahl [R]	5,3
Stickstoffzahl [N]	5,0
Artenzahl	17
Lemna minor	2
Veronica beccabunga	1
Agrostis stolonifera	.2
Berula erecta	.1
Carex elongata	.1
Carex paniculata	.3
Equisetum arvense	.1
Epilobium hirsutum	.1
Epilobium palustre	.1
Glyceria fluitans	.1
Gnaphalium uliginosum	.1
Isolepis setacea [RL3]	.2
Juncus bufonius	.1
Juncus effusus	.1
Poa trivialis	.1
Polygonum aviculare	.1
Scirpus sylvaticus	.1

b. Fotodokumentation Biotop Vn4: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn4: 2014



Fotodokumentation Biotop Vn4: 2016





c. Grundwasserganglinie zur DF Vn4:



DF V33: Quelltopf

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	V33	V33
Jahr	2015	2015
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	9	9
Deckung Gesamt (%)	95	95
Deckung Krautschicht (%)	90	90
Deckung Moosschicht (%)	5	5
Vegetationshöhe KSch. (cm)	15	15
Feuchtezahl [F]	7,9	8,3
Lichtzahl [L]	6,0	5,9
Temperaturzahl [T]	4,7	4,7
Reaktionszahl [R]	4,4	4,8
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,0
Artenzahl	10	10
Carex remota	8	8
Calliergon cordifolium (M)	.2	.1
Eurhynchium prelongum	.1	.3
Galium palustre	.2	.1
Glyceria fluitans	.2	.1
Juncus effusus	.2	-
Lemna minor	-	.1
Lysimachia vulgaris	.1	.1
Solanum dulcamara	.3	.1
Viola cf. palustris	.1	.1
Urtica dioica	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop V33: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V33: 2014



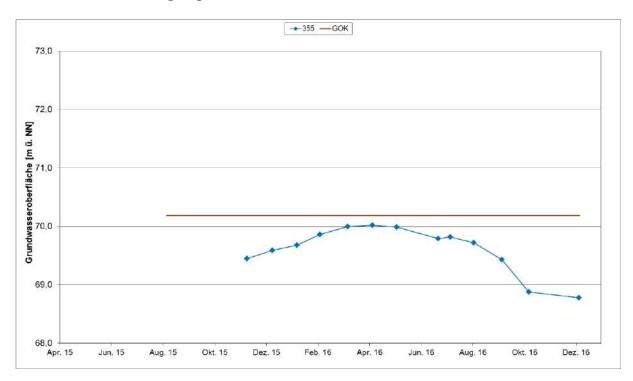
Fotodokumentation der DF V33: 2015



Fotodokumentation der DF V33: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF V33:



DF V34: Quelltopf

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	V34	V34
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	6	6
Deckung Gesamt (%)	99	99
Deckung Krautschicht (%)	80	80
Deckung Moosschicht (%)	70	60
Vegetationshöhe KSch. (cm)	25	25
Feuchtezahl [F]	8,6	8,6
Lichtzahl [L]	6,4	6,4
Temperaturzahl [T]	4,3	4,3
Reaktionszahl [R]	5,0	5,0
Stickstoffzahl [N]	6,2	6,0
Artenzahl	5	5
Glyceria fluitans	8	8
Sphagnum flexuosum (M)	7	6
Dryopteris dilatata	.2	.2
Lemna minor	.1	.1
Poa palustris	1	.2

b. Fotodokumentation Biotop V34: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V34: 2014



Fotodokumentation der DF V34: 2015



Fotodokumentation der DF V34: 2015



c. Grundwasserganglinie zur DF V34:



DF V35: Sturzquelle

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: (ohne Berücksichtigung der Baumschicht) a.

Nr. (Dauerfläche)	V35	V35
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	4	4
Deckung Gesamt (%)	55	55
Deckung Krautschicht (%)	50	50
Deckung Moosschicht (%)	8	8
Vegetationshöhe KSch. (cm)	10	10
Feuchtezahl [F]	8,0	8,0
Lichtzahl [L]	5,5	5,9
Temperaturzahl [T]	4,6	4,7
Reaktionszahl [R]	5,7	5,3
Stickstoffzahl [N]	6,0	5,7
Artenzahl	9	11
Chrysosplenium oppositifolium (RL3)	2	2
Cardamine amara	2	1
Agrostis canina	-	.1
Brachythecium rivulare (M)	.3	1
Dryopteris dilatata	.1	.1
Geranium robertianum	.1	.1
Pellia epiphylla (M)	.1	.1
Ranunculus repens	-	.1
Scutellaria galericulata	.2	.2
Solanum dulcamara	.2	.1
Urtica dioica	.1	.2

b. Fotodokumentation Biotop V35: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V35: 2014



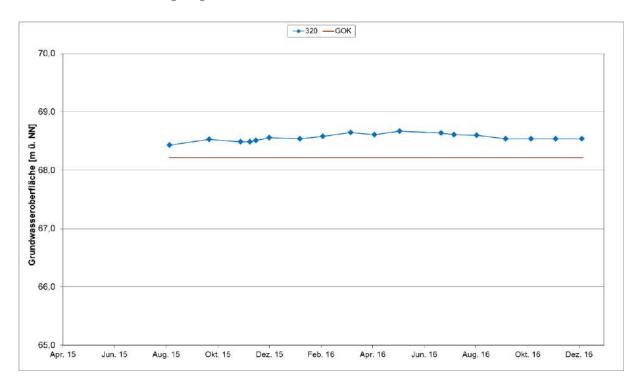
Fotodokumentation der DF V35: 2015



Fotodokumentation der DF V35: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF V35:



DF 23: Erlen- und Eschen-Quellwald

Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten: a.

Nr. (Dauerfläche)	23	23
Jahr	2015	2016
Monat	8	8
Aufnahmefläche (m²)	100	100
	90	90
Deckung Gesamt (%)	75	75
Deckung Baumschicht (%)		
Deckung Strauchschicht (%)	10 60	10 65
Deckung Krautschicht (%)	1	
Deckung Moosschicht (%)		1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	<u>15</u> 5	15 5
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)		
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	65
Feuchtezahl [F]	7,3	7,2
Lichtzahl [L]	5,0	4,9
Temperaturzahl [T]	4,8	4,7
Reaktionszahl [R]	5,3	5,2
Stickstoffzahl [N]	6,0	6,0
Artenzahl	20	22
Alnus glutinosa (Baumsch.)	7	7
Dryopteris dilatata	2	2
Carex remota	1	1
Cardamine amara	2	2
Cardaninie amara		
Quercus robur (Baumsch.)	.2	.2
Corylus avellana (Strauchsch.)	.3	.3
Sorbus aucuparia (Strauchsch.)	.2	.2
Athyrium filix-femina	-	.1
Chrysosplenium oppositifolium [RL3]	.2	.2
Eurhynchium praelongum	-	.1
Fraxinus excelsior (juv.)	1	1
Galium palustre	.1	.1
Geranium robertianum	1	.3
Hedera helix	.1	.1
Lonicera periclymenum	.1	.1
Mnium hornum (M)	.1	.1
Oxalis acetosella	.3	1
Plagiomnium undulatum (M)	.2	.1
Prunus padus	.1	.1
Quercus robur (juv.)	-	.1
Ranunculus repens	.2	.3
Sorbus aucuparia (juv.)	.2	.1
Solanum dulcamara	.1	.1
Urtica dioica	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop 23: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop 23: 2014



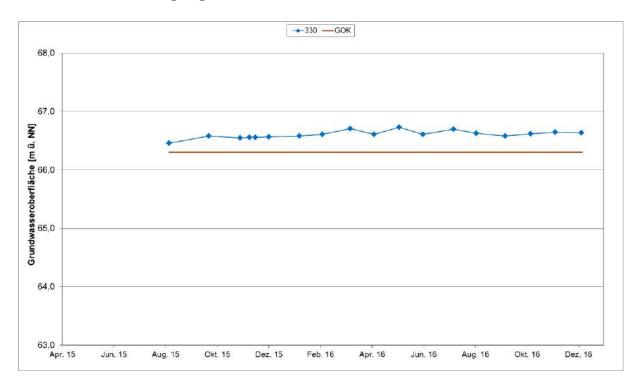
Fotodokumentation der DF 23: 2015



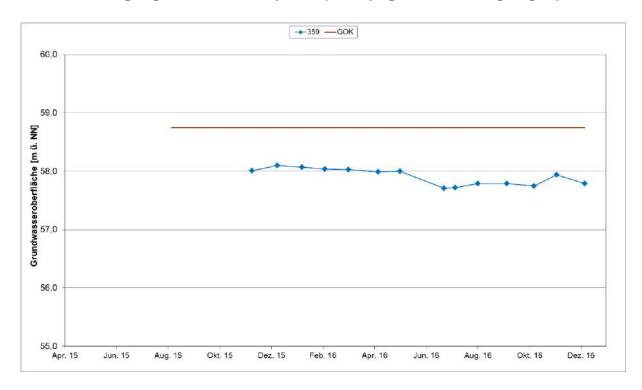
Fotodokumentation der DF 23: 2016



c. Grundwasserganglinie zur DF 23:



Grundwasserganglinie zum Biotop Vn1 (Messpegel außerhalb gelegen): 2015



Die Grundwassermessstelle 359 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

4.2 Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen)

Innerhalb des Biotops: C

Nr.: C Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage - Rechtswert: 3436885 - Hochwert: 5827527	Baumform – Mehrstämmig: 3-stämmig X
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von West -> Ost: 2015 2016	30, 31, 35 31, 31, 35	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Lage leicht einseitswendig	
Veränderungen	Zustand unverändert	

Fotodokumentation 2015:









Nr.: C Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3436870 – Hochwert: 5827504	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig X
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von Nord -> Süd: 2015 2016	35, 31 36, 31	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum v Vitalitätsstufe = 0 (Baum v	•
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	

Fotodokumentation 2015:





Innerhalb des Biotops: 12

Nr.: 12 Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438990 – Hochwert: 5823897	Baumform – Mehrstämmig: 4-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von West -> Ost: 2015 2016	35, 38, 34, 40 37, 39, 35, 41	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Randlage stark einseitswendig	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	

Fotodokumentation 2015:





Nr.: 12-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438984 – Hochwert: 5823900	Baumform – einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	42 43	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert vital	

Fotodokumentation 2015:



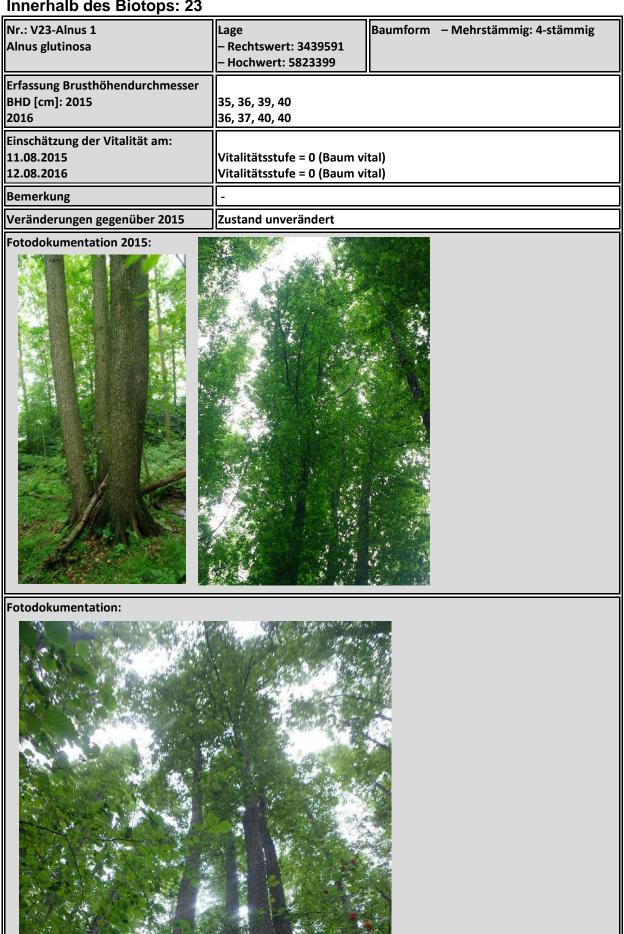


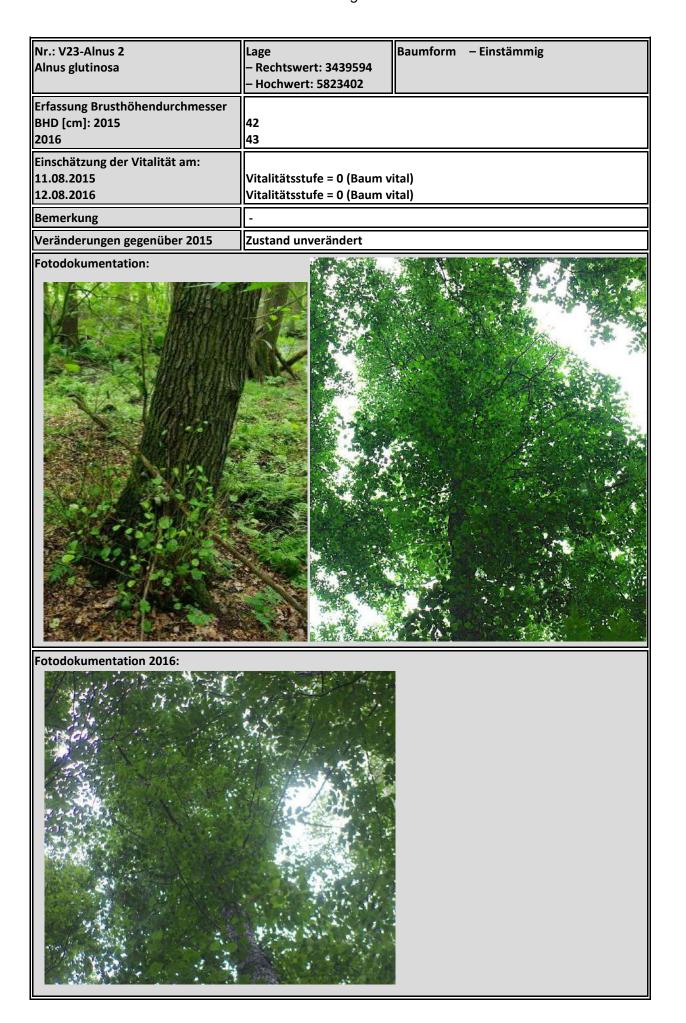
Nr.: 12-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438990 – Hochwert: 5823901	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	33, 23 34, 23	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Randlage stark einseitswendig	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert vital	





Innerhalb des Biotops: 23





Nr.: V23-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439598 – Hochwert: 5823407	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	39 40	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	





Innerhalb des Biotops V33:

Nr.: V33-Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439755 – Hochwert: 5823892	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	26 26	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 12.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Durch stark schiefen Wuchs potenziell bruchgefährdet	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert vital	





Nr.: V33-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439749 – Hochwert: 5823889	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	26, 34 27, 25	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 12.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vi Vitalitätsstufe = 0 (Baum vi	•
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert vital	

Fotodokumentation 2015:





Fotodokumentation:



Innerhalb des Biotops: V35

Nr.: V35-Alnus Alnus glutinosa, große solitäre	Lage - Rechtswert: 3439630 - Hochwert: 5823403	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	47 49	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		







Innerhalb des Biotops: V45a

Nr.: V45-Alnus Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3440783 – Hochwert: 5826007	Baumform – zweistämmig:
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	20 21	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Nur südlicher Stamm verwendet, da im nördl. Stamm Spechtlöcher und mittig geknickt	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	

Fotodokumentation 2015:







Referenzfläche Süd (Ref_S):

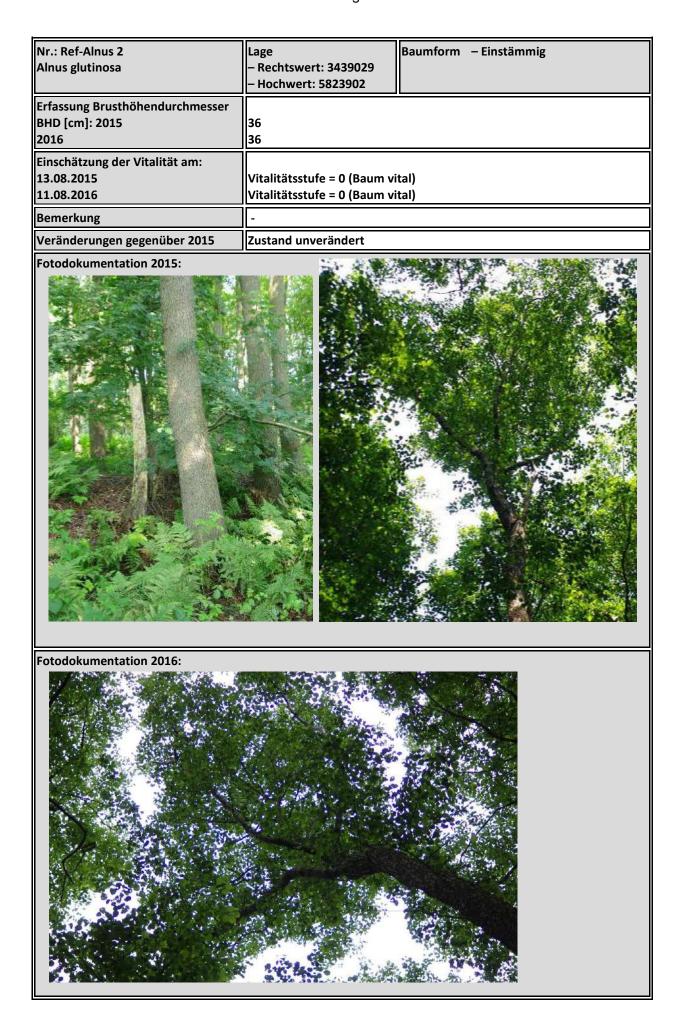
Nr.: Ref-Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439020 – Hochwert: 5822901	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	36 37	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	

Fotodokumentation 2015:









Referenzfläche Nord (Ref_N):

Nr.: Ref-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438370 – Hochwert: 5830298	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016	40 41	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	
Fotodokumentation:		





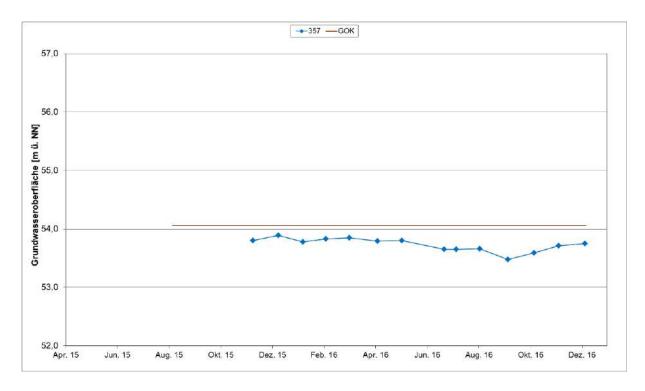


Nr.: Ref-Alnus 4 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438377 – Hochwert: 5830303	Baumform – Mehstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm] (N -> S): 2015 2016	39, 37 40, 39	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vi Vitalitätsstufe = 0 (Baum vi	•
Bemerkung	Mäßiger Blattfraß durch Erlenblatt-Käfer in 2016	
Veränderungen gegenüber 2015	Zustand unverändert	
Fotodokumentation:		



Grundwasserganglinien zu Referenzflächen – Baum-(Erlen)-Monitoring:

Ref_S:



Ref_N:



Die Grundwassermessstellen 357 und 358 wurden ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

4.3 Fazit

Eine vergleichende Übersicht der Feuchtbiotope aus 2006, 2012/2013, 2014, 2015 und 2016 wird in Tabelle 3 gegeben, wobei pflanzensoziologische Aufnahmen auf fest definierten Flächen (DF) erst ab 2013 bzw. 2015 durchgeführt wurden (s. Tab. 1, NATURE-CONSULT 2015). Außerdem ist als Anlage (Kapitel 6) eine Fotoübersicht aus 2006 zum Vergleich beigefügt.

Tab. 3: Vergleichende Ergebnis-Übersicht der Biotope bzw. Dauerflächen (DF).

Nr. der Biotope bzw. DF:	Biotoptyp der Biotope bzw. DF (nach DRACHENFELS 2012): - 2006: - 2012/13: - 2014: - 2015: - 2016	Bemerkungen – Veränderungen der Vegetation und aktueller Zustand (Tendenzen):
1	Biotop 2006: SEZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: SEZ (VERR) DF 2016: SEZ (VERR)	Die ursprüngliche Vegetation (Wasserschwaden) wurde durch Erdarbeiten bzw. Abschieben (vor 2014) zerstört. In 2014 dominieren dann Pionierarten und in 2015 kommt es zur natürlichen Sukzession vom Rohrkolben-Röhricht. In 2016 stärkere Zunahme der Flatter-Binse. Zustand: +/- konstant (insges. gestört)
2	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: VERR/VERZ (BFR) DF 2016: VERR/VERZ (BFR)	Insgesamt natürliche Sukzession zum Rohrkolben-Röhricht und Sumpfbinsenried bzw. Weidengebüsch. In 2016 Zunahme der Verbuschung. Zustand: natürliche Sukzession
3	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ (VERZ) DF 2014: VERZ DF 2015: VERZ DF 2016: VERZ	Insgesamt deutliche Veränderung, natürliche Sukzession zum Sumpfbinsenried. Zustand: natürliche Sukzession
4	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: VERZ (VERR) DF 2014: VERR/VERZ DF 2015: VERR/VERZ (BFR) DF 2016: VERZ/BFR (VERR)	Insgesamt deutliche natürliche Sukzession zur Rohrkolben- und Sumpfbinsen-Veg. gewässerseitig und zum Weidengebüsch uferseitig. 2016 weitere Verbuschung landseitig sowie Rückgang des Rohrkolbens. Zustand: natürliche Sukzession
13a	Biotop 2006: FMS DF 2012/13: FMS (UFB//UHF) DF 2014: FMS (UFB/UHF) DF 2015: FMS (UFB/UHF) DF 2016: FMS (UFB/UHF)	Weiterhin Zunahme an Hochstauden; insgesamt deutlich gestörter Bereich. Zustand: +/- konstant
13b	DF 2013: FBS/WEG DF 2014: FBS/WEG DF 2015: FBS/WEG DF 2016: FBS/WEG	Kaum Veränderungen, auf der Südseite (nicht in Dauerfläche) durch angrenzende (Mais-)Ackernutzung deutliche Eutrophierungstendenzen. Zustand: +/- konstant
P	Biotop 2012/13: NSMv Biotop 2014: NSM/NSRv DF 2015: NSRv DF 2016: NSRv	Für die Fläche liegen starke Eutrophierungs- und Sukzessionstendenzen vor – die Fläche wird stark gepflegt/genutzt. DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
В	Biotop 2012/13: NSB/SPR Biotop 2014: NSB/SPR/GNF DF 2015: NSB/GNF DF 2016: NSB/GNF	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant

23	Biotop 2012/13: WEQ Biotop 2014: WEQ DF 2015: WEQ DF 2016: WEQ	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
V35	Biotop 2012/13: FQS Biotop 2014: FQS DF2015: FQS DF2016: FQS	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
V34	Biotop 2012/13: FQT (FYB) Biotop 2014: FQT (FYB) DF 2015: FQT (FYB) DF 2016: FQT (FYB)	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
V33	Biotop 2012/13: FQT-(WARQ-) Biotop 2014: FQT-(WARQ-) DF 2015: FQT-(WARQ-) DF 2016: FQT-(WARQ-)	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
Vn4	Biotop 2012/13: FQT Biotop2014: FQT DF 2016: FQT	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
М	Biotop2012/13: FQS Biotop 2014: FQS DF 2015: FQS DF 2016: FQS	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
12	Biotop 2012/13: WARt- Biotop 2014: WARt- DF 2015: WARt- DF 2016: WARt-	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
Vn3	Biotop 2012/13: NSM/NSS Biotop 2014: NSM/NSS DF 2015: NSM/NSG DF 2016: NSM/NSG	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
Vn2	Biotop 2012/13: SES Biotop 2014: SES DF 2015: WARQ DF 2016: WARQ	DF in 2015 eingerichtet Zustand Biotop +/- konstant	
V45b	Biotop 2012/13: UHM Biotop 2014: UHM DF 2015: NRS DF 2016: NRS	(DF als Land-Schilfröhricht in 2015 eingerichtet) Zustand Biotop +/- konstant	
V45a	Biotop 2012/13: FMOu Biotop 2014: FMOu DF 2015: FMOu DF 2016: FMOu	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant	
Q	Biotop 2012/13: SEZ/NSB Biotop 2014: SEZ/NSB DF 2015: SEZ/NSB DF 2016: SEZ/NSB	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant	
С	Biotop 2012/13: SEZ Biotop 2014: SEZ DF 2015: WU DF 2016: WU	Erlenwald erstmals 2015 aufgenommen (DF in 2015 eingerichtet) Zustand: +/- konstant	
K	Biotop 2012/13: SOA Biotop 2014: SOA DF 2015: SOA DF 2016: SOA	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant	

Anmerkungen:

Biotop/Dauerfläche 1 - Stillgewässer:

Das Übersichtsfoto aus 2006 zeigt einen vergleichbaren Zustand zu 2013. Die trockengefallenen Uferbereiche waren 2006 noch besser für konkurrenzschwache Pionierarten geeignet. Offensichtlich haben sich die Röhrichtarten etwas stärker im Uferbereich ausgebreitet. Caltha palustris war nur außerhalb der Dauerfläche vorhanden.

In 2014 sind im Bereich der Dauerfläche Erdarbeiten erfolgt und die Vegetation abgeschoben bzw. durch Bodenmaterial überlagert worden. Es liegt eine starke Veränderung im Arteninventar vor, wobei nun Pionierarten dominieren. Vereinzelt sind wahrscheinlich Anpflanzungen von Wasserpflanzen-Arten erfolgt.

In 2015 hat sich vor allem ein Rohrkolben-Röhricht entwickelt. Einige Feuchtezeiger wie Glyceria maxima, Veronica scutellata und Galium palustre traten erneut auf.

Im Jahr 2016 ist eine deutliche Ausbreitung von Juncus effusus sowie der Hochstaudenart Eupatorium cannabinum festzustellen

Die Grundwassermessstelle 323 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Biotop/Dauerfläche 2 - Stillgewässer:

Anhand des Arteninventars ist die Zuordnung aus 2006 zu SOZ relativ schwach begründet. 2012 und 2013 waren keine kennzeichnenden Arten nährstoffärmerer Standorte mehr vorhanden. Das Übersichtsfoto aus 2006 zeigt, dass zu diesem Zeitpunkt noch keine Weiden am Rand des Gewässers vorhanden waren. Im Gegensatz zu der 2006 noch vorhandenen vollständig offenen Wasserfläche mit flutenden Moos-Decken wird das Gewässer 2013 nahezu vollständig von einem lückigen Rohrkolben-Röhricht eingenommen. Die Beschattung hat durch das Aufwachsen eines Gehölzstreifens um das Gewässer deutlich zugenommen. Im Vergleich zu 2006 scheinen aktuell stärkere Wasserstandsschwankungen aufzutreten.

In 2014 war eine deutliche Zunahme von Eleocharis palustris, Galium palustre, Juncus filiformis und Salix cinerea festzustellen. Demgegenüber stand eine deutliche Abnahme von Typha latifolia. Der Wasserstand war sehr hoch und die Fläche zu 80% überstaut. Am Südost-Ufer des Kleingewässers wurden Bäume entfernt.

In 2015 lag zurzeit der Aufnahme keine Überstauung vor. Es konnte eine deutliche Zunahme von Typha latifolia von der Gewässerseite her und von Salix cinerea von der Uferseite her beobachtet werden.

Die Tendenz der Zunahme von Salix cinerea uferseitig und Typha latifolia wasserseitig setzt sich in 2016 fort. Der Wasserspiegel lag gegenüber 2015 deutlich höher.

Die Grundwassermessstelle 324 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war die Fläche von Oktober 2015 bis Mai überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich).

Biotop/Dauerfläche 3 – Stillgewässer:

Anhand des Arteninventars ist die Zuordnung aus 2006 zu SOZ in jedem Fall gerechtfertigt. In 2012 und 2013 waren mit Hydrocotyle vulgaris und Carex canescens noch kennzeichnende Arten nährstoffärmerer Standorte vorhanden; es dominieren jedoch aktuell Arten nährstoffreicherer Standorte. Das Übersichtsfoto aus 2006 zeigt, dass zu diesem Zeitpunkt noch keine Weiden am Rand des Gewässers vorhanden waren. Die ausgedehnten trockengefallenen Uferbereiche deuten darauf hin, dass schon 2006 starke Wasserstandsschwankungen vorhanden waren und große Teile des Gewässers im Sommer trocken gefallen sind. Im Gegensatz zu 2006 sind im Verlauf der Sukzession geeignete Standorte für konkurrenzschwache Pionierarten verschwunden. Auf dem Foto von 2006 sind auch keine Algenmatten zu erkennen. Die Beschattung hat durch das Aufwachsen eines Gehölzstreifens um das Gewässer deutlich zugenommen.

In 2014 lag eine starke Zunahme von Eleocharis palustris sowie eine deutliche Zunahme von Crassula helmsii und Juncus filiformis vor. Die Dauerfläche war komplett überstaut und ohne Grünalgen-Matten.

In 2015 wurde zurzeit der Aufnahme keine Überstauung festgestellt. Eine weitere Zunahme von Eleocharis palustris sowie von Salix cinerea in der Strauchschicht konnte erfasst werden.

Die Dauerfläche zeigt sich 2016 nahezu unverändert in ihrer Artenzusammensetzung. Der Untergrund ist gegenüber 2015 nasser und weicher, aber nicht überstaut. Von den Rändern her beginnt Salix cinerea in die Fläche einzuwachsen.

Die Grundwassermessstelle 325 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war die Fläche von Oktober 2015 bis Mai überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich).

Biotop/Dauerfläche 4 - Stillgewässer:

Die Zuordnung zu SOZ in 2006 ist anhand der Artenliste nur sehr schwach begründet. Das Übersichtsfoto von 2006 zeigt bereits einen geschlossenen Gehölzring aus Erlen um das Gewässer. Der Bestand an Rohrkolben hat seither deutlich zugenommen. Das Foto zeigt auch einen hohen relativ konstanten Wasserstand im Gewässer. Davon abgesehen scheint der Zustand im Vergleich zu 2013 weitgehend unverändert zu sein.

In 2014 wurde Salix randlich in der Dauerfläche festgestellt. Außerdem war eine starke Zunahme von Spirodela polyrhiza und eine deutliche Zunahme von Eleocharis palustris zu beobachten. Die Fläche wirkt stark eutroph, wobei der Wasserstand sehr hoch ist und die Dauerfläche komplett überstaut. Am Südost-Ufer des Kleingewässers wurden Bäume entfernt.

In 2015 war die Fläche zurzeit der Aufnahme nicht überstaut, daher konnten auch keine Wasserpflanzen beobachtet werden. Es verstärkt sich die Röhricht-Entwicklung (v.a. Typha latifolia) und vom Ufer her ist eine zunehmende Entwicklung des Grauweidengebüsches zu beobachten.

Das Rohrkolbenröhricht hat sich in 2016 – insgesamt gesehen – zurückentwickelt, viele Pflanzen sind abgestorben, hingegen nimmt die uferseitige Ausbreitung von Salix cinerea unvermindert zu. Juncus filiformis konnte nicht mehr aufgefunden werden. Hingegen war der Anteil von Lemna minor durch eine teilweise Überstauung hoch.

Die Grundwassermessstelle 326 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war die Fläche von Dezember 2015 bis Mai 2016 überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich).

Biotop/Dauerfläche 13: Bachlauf

Der 2006 aufgenommene Bachabschnitt des Kronlager Mühlenbachs ist aufgrund des Fotos und der Artenliste kaum als naturnaher Tieflandbach einzustufen. Es fehlen die entsprechenden Strukturmerkmale eines naturnahen Bachlaufs. Im Vergleich zu dem Zustand 2013 ist keine Veränderung zu erkennen, so dass davon ausgegangen werden muss, dass eine Uferbefestigung schon 2006 vorhanden war. Eine Dauerfläche für den wesentlich naturnäheren Bachabschnitt etwas nördlich des 2006 aufgenommenen Bachabschnitts wurde zusätzlich angelegt (Dauerfläche 13b).

Dauerfläche 13a:

In 2014 liegt ein Verschwinden von einjährigen Arten vor, die sich aufgrund der Störung durch Erdarbeiten 2013 ansiedeln konnten. Es erfolgte eine starke Zunahme von Holcus lanatus, Eupatorium cannabinum, Urtica dioica und Stachys palustris. Im Gewässer wurde nun Callitriche palustris festgestellt.

2015 siedelte sich am Ufer Berula erecta an, der starke Anteil von Holcus lanatus ging zugunsten von Hochstauden (v.a. Eupatorium cannabinum) wieder zurück.

Die Situation zeigt sich in 2016 ziemlich konstant, wobei Berula nicht mehr aufgefunden werden konnte. Am südlichen Rand der Probefläche liegt ein verstärktes Wachstum von Alnus glutinosa vor.

Dauerfläche 13b:

In 2014 und 2015 unverändert. 2016 konnte ein höherer Anteil von Rubus fruticosus festgestellt werden

Die Wasserstandsganglinie für den Kronlager Mühlenbach (Abflussmessstelle Kron01) zeigt permanente Wasserführung im Bereich um 12 bis 30 cm.

Biotop/Dauerfläche P: Binsenried/Hochstaudensumpf

Bei der Dauerfläche handelt es sich um ein durch starkes Gehölzaufkommen gestörtes ehemaliges Binsenried, das sich hochstaudenreich entwickelt. Es wird vom Jagdpächter offenbar regelmäßig freigeschnitten. Der Wasserstand im angrenzenden Teich war im Spätsommer 2015 niedriger als 2014 und mit dem Neophyten Crassula helmsii bedeckt.

2016 ist insbesondere der Anteil von Bidens frondosa deutlich gestiegen, der Wasserspiegel des anliegenden Teiches war wieder leicht höher als 2015. Die randlich gepflanzten Erlen beginnen, seitlich in die Probefläche einzuwachsen.

Die Grundwassermessstelle 328 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war die Fläche von Dezember 2015 bis April 2016 überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich).

Biotop/Dauerfläche B: Binsenried/binsenreicher Flutrasen

Das Biotop ist aus einem verlandeten Kleingewässer mit 2012/13 dominierender Knick-Fuchsschwanz und Zweizahnvegetation hervorgegangen. Randlich dominiert Juncus effusus. Die Dauerfläche ist 2015 im Zentrum eingerichtet worden und zeigt sich als stark beweideter binsenreicher Flutrasen.

2016 würde die Fläche gemäht und die Mahd in Streifen liegengelassen, daher sind geringere Deckungswerte der Vegetation festzustellen, die Zusammensetzung der Vegetation ist nahezu unverändert, neben drei neu hinzugekommenen Arten ist Ranunculus flammula verschwunden (evtl. unter dem Mahdgut).

Die Grundwassermessstelle 321 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel ab November 2015 bis April 2016 etwa auf oder wenige Zentimeter über bzw. unter Geländehöhe.

Biotop/Dauerfläche K: Uferbereich Abbaugewässer

Das Biotop ist durch Sandabbau entstanden und war ursprünglich nährstoffärmer. Es zeigten sich schon in 2014 die auf Eutrophierung hinweisenden Algenmatten. In der Dauerfläche kommen Juncus bulbosus und J. bufonius sowie besonders Myriophyllum alterniflorum vor, so dass eine Einstufung als Naturnahes nährstoffarmes Stillgewässer gerechtfertigt erscheint. Der Wasserstand zur Zeit der Aufnahme war in 2015 deutlich niedriger als 2014 und auch niedriger als 2012/13.

In 2016 konnte ein deutlich erhöhter Wasserstand ermittelt werden. Das führt zu einer Verdrängung der Moosschicht sowie zu einer deutlichen Erhöhung des Vorkommens von Grünalgen. Zudem konnten mehrere Arten nicht mehr aufgefunden werden.

Die Grundwassermessstelle 327 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel ab Februar 2016 bis Juli 2016 über oder wenige Zentimeter unter bzw. auf Geländehöhe.

Biotop/Dauerfläche C: Erlenwald entwässerter Standorte

Anstelle des 2012/14 betrachteten eutrophen Stillgewässers wurde 2015 der angrenzende Erlenwald entwässerter Standorte untersucht bzw. als Dauerfläche erfasst. Auch wenn die Krautschicht überwiegend aus Entwässerungs- und Störungszeigern besteht, ist mit Ribes nigrum eine typische Erlenbruch-Art erhalten.

2016 zeigt sich die Situation nahezu unverändert.

Die Grundwassermessstelle 322 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel nahezu konstant nur wenige Dezimeter unter Gelände.

Biotop/Dauerfläche Q: Uferbereich Stillgewässer

Das Kleingewässer ist mit einer Wasserlinsendecke versehen, die sich in verschiedenen Jahren unterschiedlich ausprägen, so war sie 2013 wenig, 2014 jedoch mit geschlossener Lemna minor-Riccia fluitans-Decke ohne weitere Wasserpflanzen ausgebildet. 2015 wieder schwach und ohne Riccia ausgebildet. Das Kleingewässer ist umgeben von einem Binsen-Sumpf, in dem sich die Dauerfläche befindet. Der in 2014 hohe Wasserstand war in 2015 deutlich niedriger. Teilbereiche des Ufers waren in 2015 mit einer aus Entenfütterung stammenden Weizenkeimling-Schicht dicht bewachsen.

Die Wasseroberfläche des Teichs ist in 2016 leicht höher und die Wasserlinsendecke ist wieder mit Riccia fluitans durchsetzt. Anhand der Vegetation der Dauerfläche sind kaum Veränderungen festzustellen.

Die Grundwassermessstelle 351 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Biotop/Dauerfläche V45a: Bachbereich

Der mäßig ausgebaute und unbeständig fließende Bach war 2014 wasserführend, 2013 und 2015 jedoch zum Zeitpunkt der Aufnahme trocken. In der Dauerfläche ist eine gut entwickelte Wasser- bzw. Feuchtvegetation vorhanden, diese wird dominiert von Berula erecta und Lycopus europaeus, randlich dringt Urtica dioica ein.

Die Vegetation ist in 2016 kaum verändert, hingegen wird nahezu das gesamte Tal durchströmt.

Die Grundwassermessstelle 329 wurde ab Oktober 2015 erfasst (der August-Wert erscheint unsicher). Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei liegen nur wenig veränderliche Grundwasserstände im Bereich leicht unter Gelände vor.

Biotop/Dauerfläche V45b: Schilf-Landröhricht

In der Verlängerung des Bachverlaufes von V45a hat sich in einer kleinen, temporär vom Bach gespeisten Senke, ein schwach mit Hochstauden ruderalisiertes Land-Schilfröhricht entwickelt; dieser Bereich wurde als Dauerfläche angelegt.

Das Landröhricht steht in 2016 auch im Bereich der Dauerfläche deutlich unter Wasser. Dabei deckt das Schilfröhricht einen höheren Anteil ab und ist deutlich wüchsiger. Mit Galium palustre dringt eine weitere Röhricht-Art ein.

Die Grundwassermessstelle 350 wurde ab Dezember 2015 erfasst (der November-Wert erscheint unsicher). Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurden nahezu konstante Grundwasserstände im Bereich wenige Zentimeter oberhalb der Geländeoberfläche gemessen.

Biotop/Dauerfläche Vn2: Erlen-Quellbruchwald nährstoffreicher Standorte

Das Biotop wird von einem kleinen, durch Quellwasser aufgestauten Teich sowie einem umgebenden, sehr nassem Erlen-Bruchwald gebildet. Der Stauteich ist stark beschattet und stellt sich ohne Wasserpflanzen- oder Verlandungsvegetation dar (2012/14 im Fokus). Ein Teilabschnitt liegt in der Dauerfläche, die aufgrund des Vorkommens von Cardamine amara und der Quellsituation dem Erlen-Quellbruchwald nährstoffreicher Standorte zuzuordnen ist.

Der Wasserspiegel ist in 2016 leicht höher als in 2015. An der nordöstlichen Seite fehlen einige Erlen, so dass mehr Licht die Dauerfläche erreicht. Vom südlichen Rand dringen Arten des Buchenwaldes ein.

Die Grundwassermessstelle 352 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,55 m) oberhalb der Geländeoberfläche bei überlaufendem Pegelrohr gemessen.

Biotop/Dauerfläche Vn3: Binsenried/Hochstaudensumpf

Die ehemals als Grünland genutzte Fläche enthält noch einen kleinen Anteil an Grünlandarten. Die 2013 noch vorhandene Dactylorhiza majalis wurde 2014 und 2015 nicht mehr aufgefunden. Die Dauerfläche wird charakterisiert durch das Vorkommen sowohl von Arten des mäßig nährstoffreichen Binsenriedes mit Juncus articulatus und J. acutiflorus sowie durch das starke Auftreten von Carex paniculata.

Der am Rand der Dauerfläche verlaufende Bach/Graben führt im Gegensatz zu 2015 wieder Wasser. Die Vegetation ist wenig verändert.

Die Grundwassermessstelle 354 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurden durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,65 m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen.

Biotop/Dauerfläche 12: Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (t-)

In einem kleinen Tälchen angrenzend an das Biotop Vn3 befindet sich ein durch Eutrophierung/Entwässerung geprägter Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte, der aber noch einige charakteristische Erlenbrucharten enthält. Die Dauerfläche zeigt mit dem Vorkommen von Cardamine amara, Caltha palustris und Lycopus europaeus auch eine schwache Tendenz zum Erlen-Quellbruchwald nährstoffreicher Standorte auf. Mit Holcus lanatus und Filipendula ulmaria sind noch Relikte einer früheren Grünlandnutzung vorhanden. Knapp außerhalb der Dauerfläche konnte 2015 Osmunda regalis wiedergefunden werden.

In 2016 war der Erlen-Bruchwald aufgrund der Nässe kaum betretbar. Bis auf das Fehlen von zwei Grünlandarten (Holcus lanatus und Agrostis canina) ist die Vegetation nahezu unverändert.

Die Grundwassermessstelle 331 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurden durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,25 m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen.

Biotop/Dauerfläche M: Sturzquelle

Der Dauerfläche Vn2 unmittelbar benachbart, befindet sich ein Quellbereich, der mehrere seitliche Quellaustritte in einen natürlichen Bauchlauf zusammenführt. Mit Chiloscyphus polyanthos, Platyhypnidium riparoides und Riccardia chamedryfolia ist der Quellbereich in der Dauerfläche sowohl reich an charakteristischen Wassermoosen als auch mit Berula erecta, Chrysosplenium oppositifolium und Cardamine amara reich an höheren Wasserpflanzen dieser Standorte.

Die Quelle zeigt in 2016 eine stärkere Schüttung als 2015, die Vegetation ist kaum verändert.

Die Grundwassermessstelle 352 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,55 m) oberhalb der Geländeoberfläche bei überlaufendem Pegelrohr gemessen.

Biotop/Dauerfläche Vn4: Quelltopf (Quelle mit künstlichem Abfluss)

Das Biotop zeigt sich durch die Renaturierung stark verändert. Zumindest randlich treten feuchte zeigende Pionierarten auf (Isolepis setatea, Juncus bufonius). Ansonsten zeigt sich die Vegetation sehr heterogen ohne eine eindeutige Zuordnung zu einem Biotoptyp. Durch die Dauerfläche führen zwei Quellrinnsale. Das Wasser scheint recht nährstoffreich zu sein, da die zahlreichen Quellzuflüsse des Gesamtbiotops teilweise von Algen bedeckt sind. Hinzu kommt die Nutzung des Biotops zur Entenfütterung (z.B. Käfig, Futterstelle).

Die Grundwassermessstelle 353 wurde ab Oktober 2016 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Biotop/Dauerfläche V33: Quellaustritt

In einer Senke innerhalb des kleinen, umgebenden Quell-Erlen-Eschenwaldes nährstoffreicher Standorte befindet sich ein Quellaustritt, der durch die Dominanz von Carex remota geprägt ist. 2012/13 und 2014 befand sich freies Wasser im Quelltopf, 2015 war sie scheinbar trocken, die Mitte war jedoch grundlos und unbetretbar, daher wurde die Dauerfläche im südöstlichem Randbereich eingerichtet.

Aufgrund eines auf die Probestelle gefallenen Baumes wurde die Dauerfläche 2016 drei Meter nach Osten verlegt. Die Vegetationsaufnahme ist jedoch nahezu unverändert, die Fläche ist deutlich nasser als in 2015.

Die Grundwassermessstelle 355 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Biotop/Dauerfläche V34: Quelltopf

Die Quelle des mit Steinen eingefassten Quelltopfs (Bereich der Dauerfläche) inmitten eines Stangen-Kiefernwaldes schüttet nur wenig Wasser. Dominierende Pflanzenarten sind das Torfmoos Sphagnum flexuosum sowie Glyceria fluitans. Ein Individuum von Osmunda regalis befindet am Nordrand des Quelltopfes, am Südrand ist Rhododendron gepflanzt worden. 2015 war der Wasserstand zur Zeit der Aufnahme deutlich niedriger als 2014.

Bis auf den deutlich angestiegenen Wasserspiegel und dem Rückgang von Poa palustris zeigt sich die Dauerfläche in 2016 kaum verändert.

Die Grundwassermessstelle 356 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurde ab Dezember 2015 durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel oberhalb bzw. im Bereich der Geländeoberfläche gemessen.

Biotop/Dauerfläche V35: Sturzquelle

Am südöstlichen Rand der Erweiterungsfläche der Raststätte Dammer Berge liegt in ost-westlicher Richtung innerhalb eines Tälchens ein kleines Waldgebiet, das von einem Erlen-Eschen-Quellwald dominiert wird (vgl. 23). Innerhalb des Waldes, insbesondere im östlichen Bereich, befinden sich zahlreiche Quellaustritte, die als Bach abfließen. Der Untergrund ist hier grobkiesig bis sandig, außerhalb der Quellaustritte meist morastig. Obwohl das Gebiet im Norden und Süden von Getreide- bzw. Maisäcker umgeben ist, erscheint keine offensichtliche Eutrophierung feststellbar. Die Vegetation der Dauerfläche wird geprägt durch die typischen Arten Chrysosplenium oppositifolium und Cardamine amara. Mit Pellia epiphylla und Brachythecium rivulare sind auch typische Moosarten vertreten.

In 2016 war die Wasserschüttung deutlich höher und die Vegetation zeigte sich stabil. Der Jahreszyklus von Cardamine amara war in diesem Jahr schon weitgehend abgeschlossen, so dass die Deckung durch fehlende Blätter deutlich geringer war.

Die Grundwassermessstelle 320 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz. um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,20 m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen.

Biotop/Dauerfläche 23: Erlen- und Eschen-Quellwald

Entlang des Baches und der Bachzuflüsse, die von den Quellen und Quellaustritten des Bereiches V35 gespeist werden, hat sich ein gut ausgeprägter Erlen- und Eschen-Quellwald (Bereich der Dauerfläche) mit teilweise morastigem Untergrund entwickelt, der typischerweise neben den charakteristischen Feuchte- und Nässezeigern wie Chrysosplenium oppositifolium und Carex remota mit Oxalis acetosella, Dryopteris dilatata und Hedera helix allerdings auch Arten mesophiler Laubwälder enthält.

Die Dauerfläche war in 2016 deutlich nasser und in Teilen kaum begehbar, wobei die Vegetation nahezu unverändert ist.

Die Grundwassermessstelle 330 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind deutlich zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen.

Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich (> 0,15 m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen.

Biotope mit alternativen Beweissicherungsmaßnahmen:

Für die Biotope 9, V28b, V51 s. bei den erfassten alternativ beobachteten Biotopen V33, V34, V45a, V45b und Vn1.

In der als Indikator dienenden Grundwassermessstelle 280 werden seit Januar 2015 Grundwasserstände im Oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiters beobachtet. Die Messstelle zeigt laut Wasserwirtschaftlicher Beweissicherung Berichtsjahr 2015 und 2016 (HMM 2016, 2017) im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten.

Für das Biotop A s. bei den erfassten alternativ beobachteten Biotope 1, 2, 3, 4, B und P.

In der als Indikator dienenden Grundwassermessstelle 289 werden seit Januar 2015 Grundwasserstände im Oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiters beobachtet. Die Messstelle zeigt laut Wasserwirtschaftlicher Beweissicherung Berichtsjahr 2015 und 2016 (HMM 2016, 2017) im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten.

Für die Biotope D, E und F s. bei dem alternativ beobachteten Biotop C.

Die Wasserstandsganglinie der als Indikator dienenden Grundwassermessstelle 114 zeigt für den Zeitraum seit Beginn der derzeit gültigen wasserrechtlichen Bewilligung im Dezember 2013 laut Wasserwirtschaftlicher Beweissicherung Berichtsjahr 2015 und 2016 (HMM 2016, 2017) im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten.

5. Literatur

- BFN (2000, Hrsg.): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands (Bearb. E. Rennwald). Schriftenreihe für Vegetationskunde: 35, 800 S., Bonn Bad Godesberg.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - : Springer Berlin, Wien 865 S.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden. 683 S., Stuttgart.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. 241 S., Darmstadt.
- DRACHENFELS, O. v. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4, Hildesheim.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen. Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, (1/2012): 1-60, Hildesheim.
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 258 S., Göttingen.
- FRAHM, J. & FREY, W. (1987): Moosflora. 525 S., Stuttgart.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung, Stand 1.3.2004 Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24 (1/2004): 1-76 u. Anlage: 1-8. Hildesheim.
- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINEE (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data Journal of Vegetation Science 12: 589-591
- HMM (2016): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung Berichtsjahr 2015. Im Auftrag des OOWV.
- HMM (2017): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung Berichtsjahr 2016. Im Auftrag des OOWV.
- KOPERSKI, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose in Niedersachsen und Bremen. Informationsd. Naturschutz Niedersachsen 3/2011: 208 S., Hannover.
- LONDO, G. (1975): Dezimalskala für die vegetationskundliche Aufnahme von Dauerquadraten. In: SCHMIDT, W. (Red.): Sukzessionsforschung. Ber. Int. Symp. IVV Rinteln 1973: 613-617. Cramer. Vaduz.
- LONDO, G. (1984): The decimale scale for relevés of permanent quadrats. In: KNAPP, R. (ed.): Sampling methods and taxon analysis in vegetation science. Handb. Veg. Sci. 4: 45-49. Junk. The Hague.
- NATURE-CONSULT (2010): Ökologisches Fachgutachten Erfassung und Bewertung sensibler Feuchtbiotope im Rahmen des Wasserrechtsantrages Wasserwerk Holdorf. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- NATURE-CONSULT (2013): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2013. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- NATURE-CONSULT (2014): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2014. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.

- NATURE-CONSULT (2015): Wasserwerk Holdorf: Übersicht zur Umsetzung der ökologischen Beweissicherung. Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- PETERSEN, J., POTT, R., JANIESCH, P. & WOLFF, J. (2003): Umweltverträgliche Grundwasserbewirtschaftung in hydrogeologisch und ökologisch sensiblen Bereichen der Nordseeküste. 384 S., HUSUM.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 622 S., Stuttgart.
- REICHELT, G. & WILMANNS, O. (1973): Vegetationsgeographie. Praktische Arbeiten. 212 S., Braunschweig.
- ROLOFF, A. (2001): Baumkronen Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 164 S.
- ROLOFF, A. (2004): Bäume Phänomene der Anpassung und Optimierung. Ecomed Verlag, Landsberg, 276 S.
- ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Kritischer Band: 948 S., Berlin.

6. Anlage

Übersicht der Biotope aus 2006:



Übersicht Biotop 1



Übersicht Biotop 2



Übersicht Biotop 3



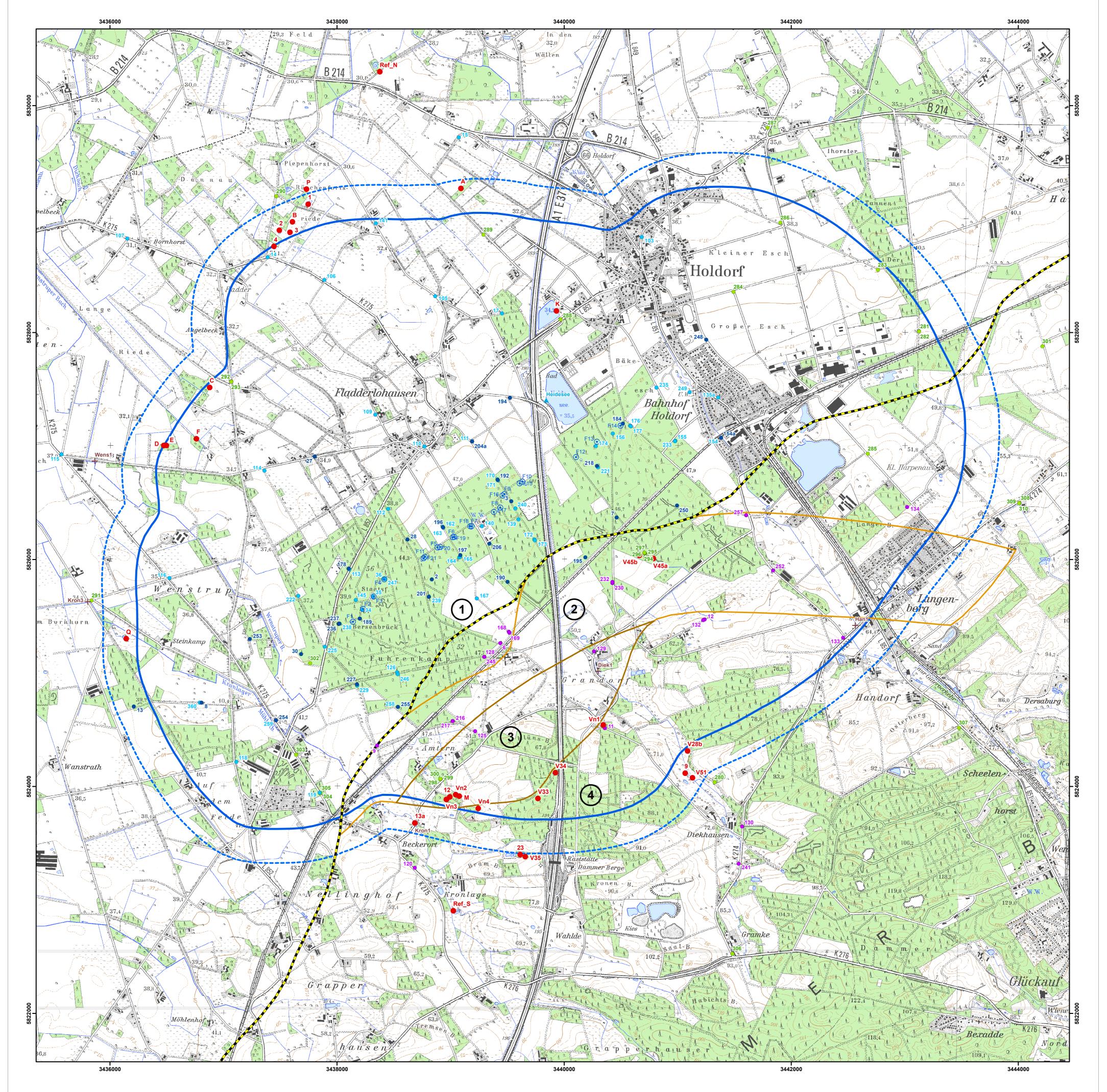
Übersicht Biotop 4



Übersicht Biotop 13

Hildesheim, den 27.03.2017

Anhang



Ökologische Beweissicherung

Auswahl an Feuchtbiotopen zur ökologischen Beweissicherung

Bezeichner	Grundwasser- messstelle	Lattenpegel in Fließgewässer	Baum-(Erlen)- Monitoring	Beginn der Erfassung
Biotop - mit Dauerfläc	the (DF) und GW-Messste	elle	'	
V35	320		Biotop V35	2015
В	321			2015
С	322		Biotop C	2015
1	323			2013
2	324			2013
3	325			2013
4	326			2013
K	327			2015
Р	328			2015
V45a	329		Biotop V45a	2015
23	330		Biotop 23	2015
12	331		Biotop 12	2015
V45b	350			2015
Q	351			2015
Vn2	352			2015
M	352			2015
Vn3	354			2015
V33	355		Biotop V33	2015
V34	356			2015
13a		Kron1		2013
Biotop - DF + GW-Mes	ssstelle erst ab 2016			
Vn4	353			2016
Biotop - keine Zustim	mung zur ökol. Beweissi	cherung		
9	-			-
V28b	-			-
V51	-			-
A	-			-
D	-			-
E	-			-
F	-			-
Biotop - keine Zustim	mung zur ökol. Beweissi	cherung - aber GW-Me	ssungen (außerhalb)	
Vn1	359			2015
Referenzflächen - Bau	ım-(Erlen)-Monitoring			
Ref_S	357		Referenz Süd	2015
Ref_N	358		Referenz Nord	2015

Potentieller Absenkbereich

Potentielle GW-Absenkung größer oder gleich 0.25 Meter (bei einer Entnahme von 5.5 Mio. m³/a gegenüber dem Ist-Zustand)

300 Meter Buffer

Förderbrunnen und Messstellen

- Förderbrunnen
- △ Oberflächengewässermessstelle
- + Abflussmessstelle (errichtet im Jahr 2014)

Grundwassermessstelle mit Zuordnung zum Bereich des Hauptgrundwasserleiterkomplexes:

- oben
- unten
- Stauchendmoräne
- Zuordnung erfolgt nach weiterer hydrogeologischer Auswertung (errichtet im Jahr 2014)

Gemäß des Geohydrologischen Gutachtens (Ingenieurbüro H.-H. Meyer, 2010) wird zwischen dem Oberen und dem Unteren Bereich des Hauptgrundwasserleiterkomplexes unterschieden. Im Bereich der Stauchendmoräne ist diese Unterscheidung aufgrund der komplexen geologischen Verhältnisse nicht gegeben.





Stauchendmoräne

E

Grenzlinie zwischen den geologischen Einheiten "Quakenbrücker Becken" im Norden und Dammer Berge (Stauchmoräne) im Süden. Quelle: WIRTH (1996)

Bewertung des Eintretens entnahmebedingter Absenkungen im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes auf Grundlage von Messdaten. Bereich ist von der Entnahme:

1 beeinflusst

wahrscheinlich beeinflusst

wahrscheinlich nicht beeinflusst

4 unbeeinflusst

Quelle: Geohydrologische Zusatzuntersuchungen: Meyer, H.H. (2013)

nature-cons	ackelbrink 21 139 Hildesheim n: +49-(0)5121/287474	
	ature-consult.de	T
Projekt: WW Holdorf - Durchführungsplan zur Mai 2014 / Ergänzung D	HP. Dauck	
Auftraggeber:	Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband Georgstraße 4 26919 Brake www.oowv.de	Dr. A. Hoppe Dr. J. Petersen
Thema: Ökologische Beweissic	herung	erstellt: 21.02.2017
Maßstab: 1:17.000 0 200 400 600 800	auf DIN A1 N 1000 DHDN Zone 3	Anlage 4