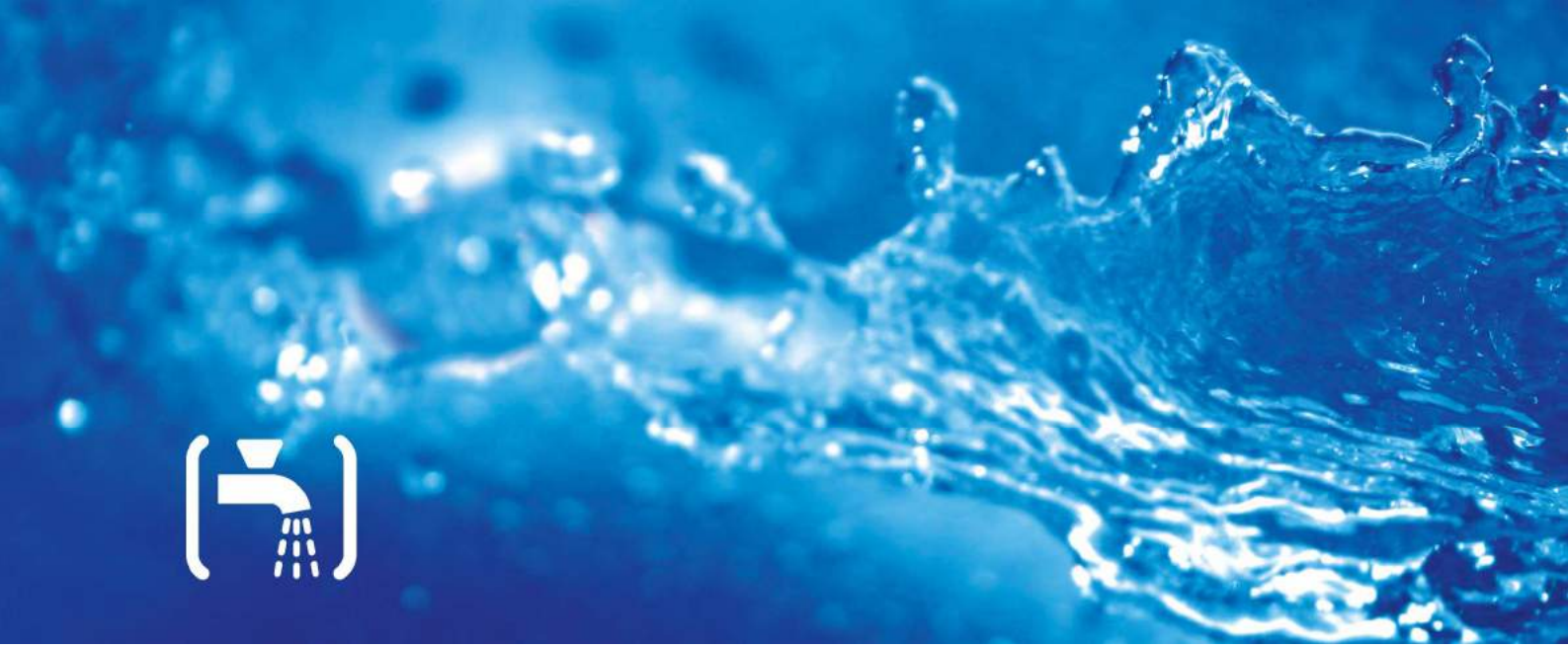


WW Holdorf

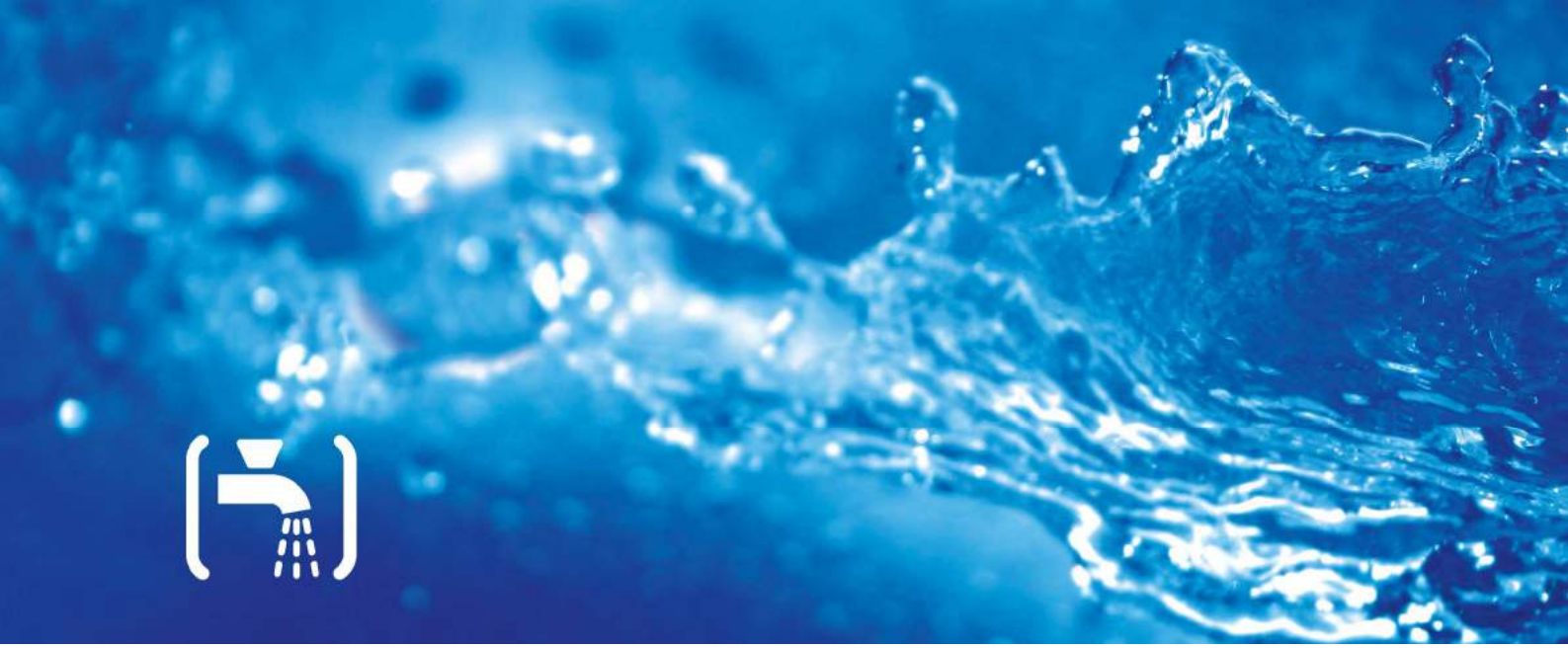
Jahresbericht zur Beweissicherung 2015

März 2016

Januar 2019 - überarbeitete Version

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV



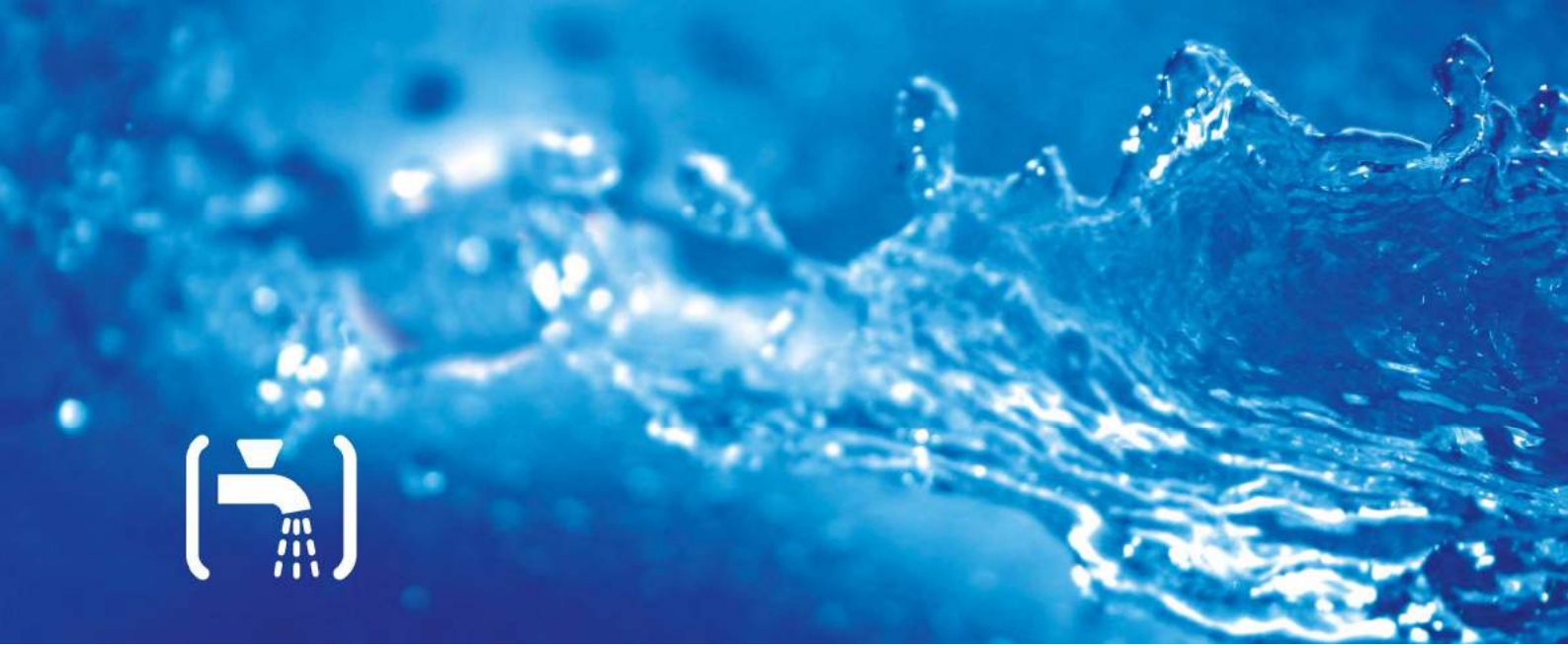
Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Zusammenfassender Gesamtbericht

Teil 2 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

Teil 3 Land- und Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Teil 4 Ökologische Beweissicherung



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2015

Teil 1:

Zusammenfassender Gesamtbericht

Januar 2019

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

2 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung 5

2.1 Jahresbericht für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung 5

2.2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit 8

3 Landwirtschaftliche Beweissicherung 10

4 Forstwirtschaftliche Beweissicherung 11

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 einstweiligen Rechtsschutz ein gerichtlicher Vergleich geschlossen (Beschluss des 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 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 2015 insgesamt 4,54 Mio. m³/a. Die Entnahme lag damit auf dem gleichen Niveau wie 2014 (4,5 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 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. (siehe Kapitel 3.2 des Jahresberichtes zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 2015, Ing.-Büro H.-H. Meyer).

Die Jahresniederschläge lagen in 2015 mit 796 mm etwas über dem langfristigen Mittel, während die Winterniederschläge wie auch in den Vorjahren unter dem Durchschnitt lagen, was eine ebenfalls unterdurchschnittliche Grundwasserneubildung zur Folge hatte (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 Ganglinein dargestellt (vgl. Kapitel 3.3). Zukünftig sind weitere Abflussmessungen zu geeigneten Zeitpunkten erforderlich, um eine belastbarere Abflusskurven entwickeln zu können. .

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 nun vorliegenden Daten erfolgt erstmalig in diesem Jahresbericht. Für die landwirtschaftliche Beweissicherung wurden Grundwassermessstellen zur Erfassung des oberflächenahen Grundwassers im August 2015 errichtet. Für die ökologische Beweissicherung wurden flache Grundwassermessstellen im Juni und Oktober 2015 errichtet. Da die Zeitreihen für die Messstellen der landwirtschaftlichen und ökologischen Beweissicherung bis Ende 2015 nur aus wenigen Stichtagsmessungen bestehen, sind sie in diesem Jahresbericht nur begrenzt belastbar. In 2016 wird für diese Messstellen ein voller Jahresgang vorliegen, so dass dann verlässlichere Auswertungen möglich sind.
Anhand der unbeeinflussten Vergleichsmessstelle ‚Damme' wird für Bereiche mit hohen Flurabständen der witterungsbedingte Grundwassergang seit 1965 wie folgt dargestellt:
„Im dargestellten Zeitfenster 1965-2015 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 2015 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).

Die Grundwasserströmungssituation wird in Kapitel 3.4 anhand eines Grundwasser-Gleichenplanes für Juli 2015 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase) dargestellt. Für den gleichen Zeitraum wurde auf der Basis dieses Grundwasser-Gleichenplanes ein Flurabstandsplan berechnet.

Anhand des obigen Grundwasser-Gleichenplanes wurde in Kapitel 3.5 das unterirdische Einzugsgebiet für Juli 2015 abgegrenzt. Diese „Momentaufnahme“ für Juli 2015 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. Die beiden Gebiete weichen nur geringfügig voneinander ab (vgl. Anlage 5 des Jahresberichtes).

Die durch die Grundwasserförderung des OOWV in 2015 verursachte, rein entnahmebedingte Absenkung wurde mit dem Grundwasserströmungsmodell für die Fördersituation im Jahr 2015 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 2014/2015 erneut unterhalb des langjährigen Mittelwertes. Als Folge von nunmehr mehreren aufeinanderfolgenden Jahren mit unterdurchschnittlichen Winterniederschlägen hat sich ein deutliches Defizit aufgebaut, das auch in den weiterhin sehr niedrigen Grundwasserständen zum Ausdruck kommt (insbesondere in Bereichen mit großen Grundwasserflurabständen).

In Kapitel 4 heißt es: „Seit 2002 liegt die Grundwasserentnahme aus den Förderbrunnen des *Wasserwerkes Holdorf* überwiegend bei rd. 4,5 Mio. m³/a. Durchschnittlich betrug die Förderrate in diesem 14-jährigen Zeitraum rd. 4,6 Mio. m³/a. Insgesamt gesehen, befindet sich das Grundwassersystem hinsichtlich der Entnahme somit nahezu in einem Gleichgewichtszustand (entnahmebedingte Quasistationarität). 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 Juli 2015 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 Brunenn F1 und F3 erstmals wieder leicht steigende Nitrat-Werte beobachtet, die in F1 bis Ende des Jahres über 40 mg/l erreichen.
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 µg/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 µg/l dann wieder auf Werte im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze.
In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost liegen in 2015 ausschließlich Ethidimuron-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,03 bzw. 0,01 µg/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 zurzeit über dem Grenzwert von 0,1 µg/l. In 2015 deutet sich 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 µg/l, und damit über dem Grenzwert von 0,1 µg/l. Ab Mitte 2014 bis zur Außerbetriebnahme Anfang 2015 werden ansteigende Gehalte bis knapp über 0,2 µg/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 µg/l zu verzeichnen.
In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost wurden in 2015 keine 1,2-Dichlorpropan-Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l festgestellt.

Die Gehalte weiterer Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel-Wirkstoffe lagen in allen Brunnen bislang unterhalb ihrer jeweiligen Bestimmungsgrenze.

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.

Der Bericht des Büros Geodex (vgl. Teil 3.1) kommt bei der jahresspezifischen Bewertung von Ertragsminderungen nach LBEG-Empfehlungen zu dem Ergebnis, dass in 2015 im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für Getreidenutzungen ein Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser bestand, da das Wasserbilanzdefizit größer als ca. 50% des Bodenwasservorrats war, und daher entnahmebedingte Ertragsminderungen aufgetreten sein können. Es wurden für Getreidenutzungen je nach Bodeneinheit Ertragsminderungen zwischen 6 % und 22% ermittelt.
Für Hackfruchtnutzungen inkl. Mais sowie Grünland/Gras können in 2015 im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum keine Ertragsbeeinträchtigungen abgeleitet werden.

Zusätzlich erfolgte auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag eine über die Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertung „Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum“. Diese Bewertung ergab für einen trockenen Teilzeitraum für Grasnutzungen eine nach Bodeneinheiten differenzierte Zuweisung von Mindererträgen in Höhe von 4 bis 7%.

Auch die im Bericht der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (vgl. Teil 3.2) dargestellten Feldbeobachtungen und Ertragsschätzungen kommen zu dem Schluss, dass bei Mais in 2015 keine Ertragsminderungen zu verzeichnen waren. Im Bericht heißt es: „Durchweg herrschte in der Hauptvegetationsperiode bei Mais kein Wassermangel. Der Massenzuwachs und die

Kornausbildung wurden durch das anfallende Niederschlagswasser ausreichend gewährleistet. Die innenliegenden Flächen hatten gute bis sehr gute Erträge zu verzeichnen. Trockenschäden auf Grund von Grundwasserentnahme konnten für Mais nicht festgestellt werden."

Dagegen kann auch die Landwirtschaftskammer aufgrund von Feldbeobachtungen (Anmerkung: Ertragsschätzungen wurden bei Getreide nicht durchgeführt) bei Getreide Beeinträchtigungen in 2015 nicht ausschließen. Im Bericht heißt es: „Bei Gerste und Roggen vereinzelt auch Triticale sind aufgrund der etwas früheren Hauptvegetationszeiten Beeinträchtigungen aufgrund von Wassermangel nicht auszuschließen. Beim etwas späteren Weizen ist der Niederschlag Ende des 2. Quartals wohl noch früh genug gekommen. Eine Beeinträchtigung des Ertragsniveaus ist hier wohl im Bereich von rd. 10% gegeben."

Die Beobachtungen und Feststellungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen für das Jahr 2015 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 erst im August 2015 erstellt. Um trotzdem auch in 2015 Informationen über die ertragsrelevanten, oberflächennahen Grundwasserspiegelstände im Hauptvegetationszeitraum zu gewährleisten, wurden am Stichtag 29.05.2015 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.

Der Bericht kommt bei der jahresspezifischen Bewertung von Zuwachsminderungen nach LBEG-Empfehlungen zu dem Ergebnis, dass sich für den forstwirtschaftlich relevanten Wasserbedarf-Gesamtzeitraum aufgrund der ausgeglichenen klimatischen Wasserbilanz und unter Berücksichtigung des vorhandenen Bodenwasservorrates keine Defizite im Wasserdargebot ergeben, aus denen sich Ertragseinbußen in 2015 ableiten würden.

Zusätzlich erfolgte auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag eine über die Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertung „Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum“. Auch aus dieser Bewertung für trockene Teilzeiträume lässt sich keine Zuwachsminderung für forstwirtschaftliche Nutzungen in 2015 ableiten.

5 Ökologische Beweissicherung

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

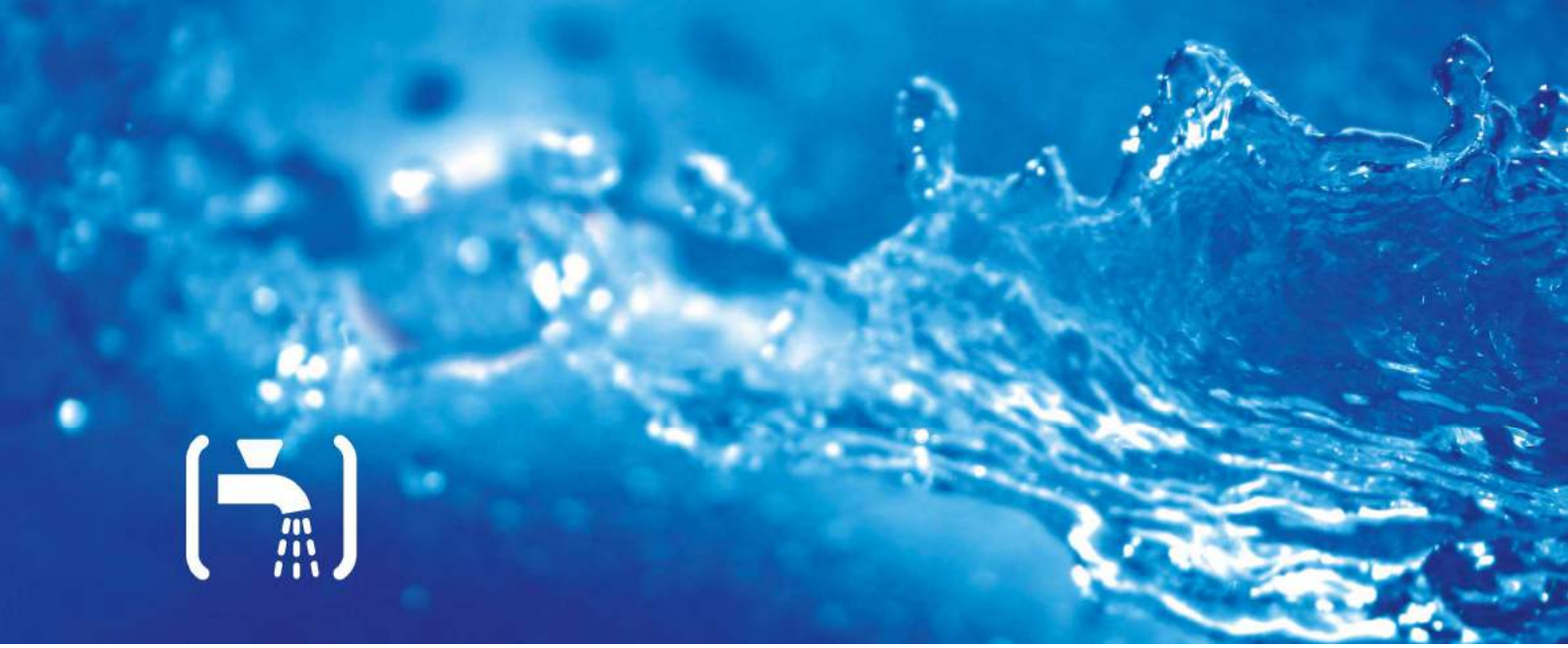
Der Bericht dokumentiert zum einen das fortgesetzte Monitoring der bereits in 2013 – gemäß dem damals gültigen Beweissicherungskonzept - angelegten Dauerflächen.
Zum anderen ist für die erst in 2015 gemäß dem gültigen Durchführungsplan (Stand Mai 2014) angelegten Dauerbeobachtungsflächen die erste Vegetationsaufnahme dokumentiert.

Die im Durchführungsplan zur Beweissicherung (Stand Mai 2014) vorgesehenen flachen Grundwassermessstellen zur Beobachtung der oberflächennahen Grundwasserstände und die Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen auf zusätzlichen Biotopflächen wurden in der zweiten Hälfte des Jahres 2015 fertiggestellt. Auf einigen Biotopflächen war eine Errichtung von Messstellen und Dauerflächen nicht möglich, da die Grundstückseigentümer ihre Zustimmung für diese Maßnahmen verweigerten. Für diese Biotopflächen sind alternative Beweissicherungs-maßnahmen mit dem Landkreis Vechta abgestimmt worden. Die Umsetzung der Maßnahmen für die einzelnen Biotopflächen ist in einem separaten Dokument im Anhang 1 des Jahresberichtes zur ökologischen Beweissicherung dokumentiert.

Die bis Februar 2016 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 nur für wenige Stichtagsmessungen vorliegenden Grundwasserstände zeigen auf den meisten Biotopflächen über die Wintermonate deutlich ansteigende Grundwasser-(druck)spiegel, die teilweise über Geländeoberkante liegen.

6 Vorschläge zur Fortführung der Beweissicherung

Es wird vorgeschlagen, in 2016 die Beweissicherung zunächst wie in 2015 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 2015

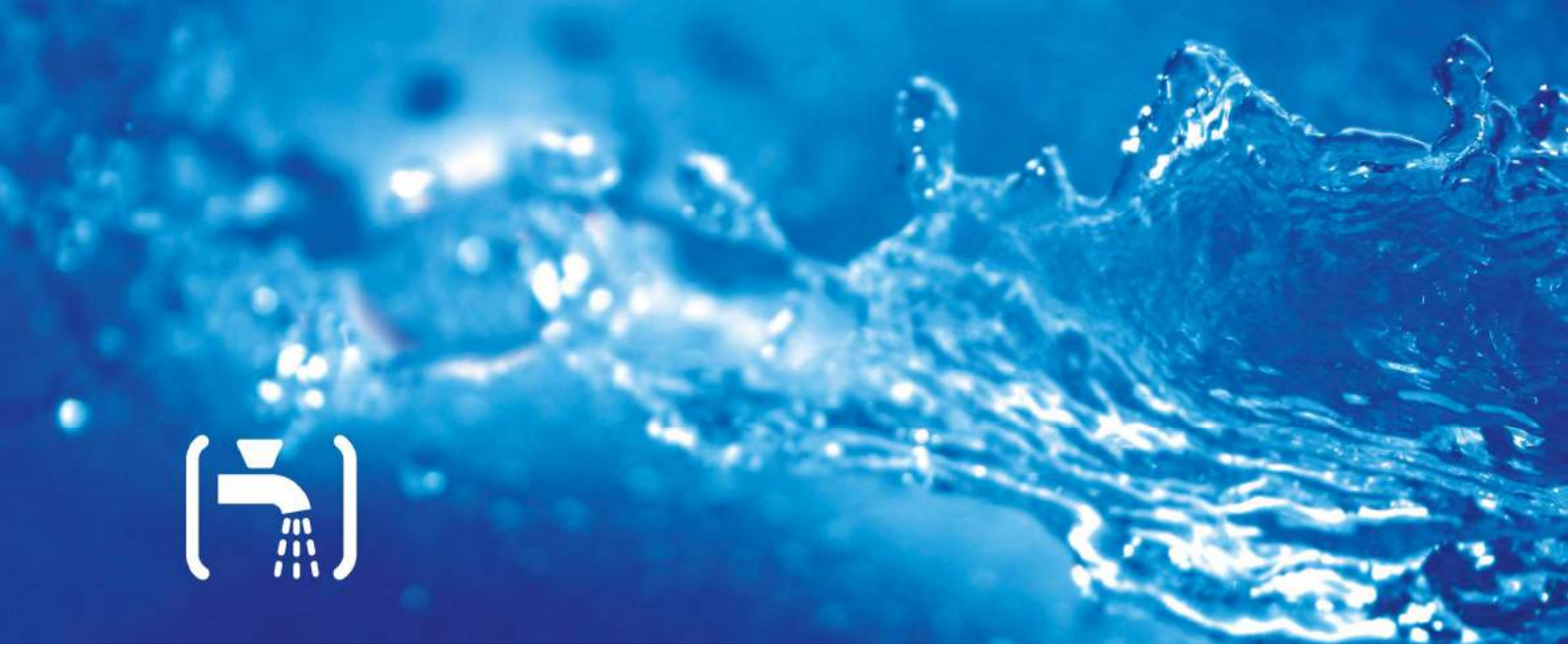
Teil 2:

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

März 2016

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV



Inhaltsverzeichnis

Teil 2.1 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung – Berichtsjahr 2015 (Ingenieurbüro H.-H. Meyer)

Teil 2.2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit (OOWV)

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2015 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2016

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 2015

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 (111 Seiten ohne Deckblatt)

Datum : 24. März 2016

.....

gez. Martin Meinken

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung 3
2 Unterlagen und Datengrundlage 3
3 Auswertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 5
3.1 Niederschlagsdaten 5
3.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Holdorf 6
3.3 Wasserstände an den oberirdischen Gewässerpegeln 6
3.4 Grundwasserstände 8
3.5 Unterirdisches Einzugsgebiet für den Juli 2015 12
3.6 Entnahmebedingte Absenkung infolge der OOWV-Entnahme im Jahr 2015 12
3.7 Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen 12
4 Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation 16

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 2014 und 2015

Anlage 4 Grundwasser-Gleichenplan und Flurabstandsplan für den Monat Juli 2015

Anlage 5 Unterirdisches Einzugsgebiet Juli 2015

Anlage 6 Berechnete, entnahmebedingte Gesamtabsenkung für das Jahr 2015

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 Monaten Juli 2015 und Juni 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 2015

Anhang 1.2 Tabellarische Auswertung der Niederschlagsdaten Station "Holdorf" des OOWV – Tageswerte 2015

Anhang 2.1 Tabellarische Auswertung der brunnenbezogenen Monatsentnahmen (2015)

Anhang 2.2 Brunnenbezogene Monatsentnahmen in Balkendiagrammen (2014 und 2015)

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 des entsprechenden Wasserrechtsantrages zukünftig eine Entnahmerate von 5,5 Mio. m³/a erforderlich ist. Das Klageverfahren ist noch nicht abgeschlossen. Als Ergebnis eines gerichtlichen Vergleiches darf der OOWV temporär bis zum 01.06.2016 4,67 Mio. m³/a Grundwasser fördern (Beschluss des Verwaltungsgerichtes Oldenburg vom 28.10.2014).

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 2015 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 30.12.2015.
- 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 2015.
- 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: Feb. 2016.
- 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 2016.
- NLWKN, Bst. Meppen: Grundwasserstandsdaten. - Meppen, Stand: März 2016.
- OOWV: Daten zu Niederschlag, Entnahmeraten, Grundwasserständen und Wasserständen in oberirdischen Gewässern. - Brake, Stand: Feb. 2016.
- 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 2015 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. Bei den weitergehenden Aus- und Bewertungen konnten die Informationen im vorliegenden Jahresbericht nur teilweise berücksichtigt werden, da

- die Zeitreihen z.T. noch zu kurz sind (kein vollständiger Jahresgang für die Messstellen der landwirtschaftlichen und ökologischen Beweissicherung) und
- 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).

Zusätzlich erfolgte im Jahr 2015 die Einrichtung und Inbetriebnahme der neuen Förderbrunnen 22 bis 24. Dies hat zu Verschiebungen der Entnahmeschwerpunkte insbesondere im Bereich der Fassung "Ost" geführt. Auch in diesem Zusammenhang können Interpretationen im vorliegenden Jahresbericht noch nicht abschließend sein, da hinsichtlich der Verlagerungen 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 2013 bis 2015:

Jahressummen (Station *Wasserwerk Holdorf*):

Mittelwert:	751	mm	(Jahresreihe 1967/2015, s.a. Anlage 2 und Anhang 1.1)
2013:	740	mm	
2014:	775	mm	
2015:	796	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	69	72	75	62	61	64	72	751
2013	65	39	28	34	80	52	51	87	83	84	66	74	740
2014	56	38	20	44	124	78	145	71	18	58	37	87	775
2015	82	27	63	34	33	28	108	156	44	51	128	43	796

(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 2015 sind in Anhang 1.2 zusammengestellt.

Für das Kalenderjahr 2015 errechnet sich eine Jahressumme von 796 mm, also rd. 106 % des langjährigen Mittels (751 mm, Zeitreihe 67/15). Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr (November bis April) bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Im Berichtsjahr 2015 lag die Winter-Niederschlagssumme mit 330 mm geringfügig unter dem langjährigen Mittelwert (353 mm). Das Sommerhalbjahr 2015 (Mai bis Oktober) war etwas nasser als der Durchschnitt (durch die sehr hohen Niederschläge in den Monaten Juli und insbesondere August). Im Vorjahr 2014 fielen 775 mm Niederschlag (Kalenderjahr), also rd. 103 % des langjährigen Mittels. Das Winterhalbjahr 2014 ist mit einer Niederschlagssumme von 297 mm als deutlich unterdurchschnittlich zu bezeichnen.

3.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Holdorf

Zusammengefasst ergaben sich in den letzten 3 Jahren folgende Jahressummen:

2013	4,83 Mio. m^3/a
2014	4,50 Mio. m^3/a
2015	4,54 Mio. m^3/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 mit Beschluss vom 28.10.2014 wurde im Berichtsjahr 2015 mit rd. 4,54 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.

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.

Generell erfolgte gegenüber dem Jahr 2013 eine Reduzierung der Gesamtentnahme von 4,83 auf 4,54 Mio. m³/a im Jahr 2015. Dabei wurde die Entnahme aus den "West"- und "Mitte"-Brunnen verringert. Dagegen erhöhte sich die Förderung aus den "Ost"-Brunnen von ca. 0,39 Mio. m³/a im Jahr 2013 auf ca. 0,67 Mio. m³/a im Jahr 2015. 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.

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 Hauptgrundwasserleiter-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 2015 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.

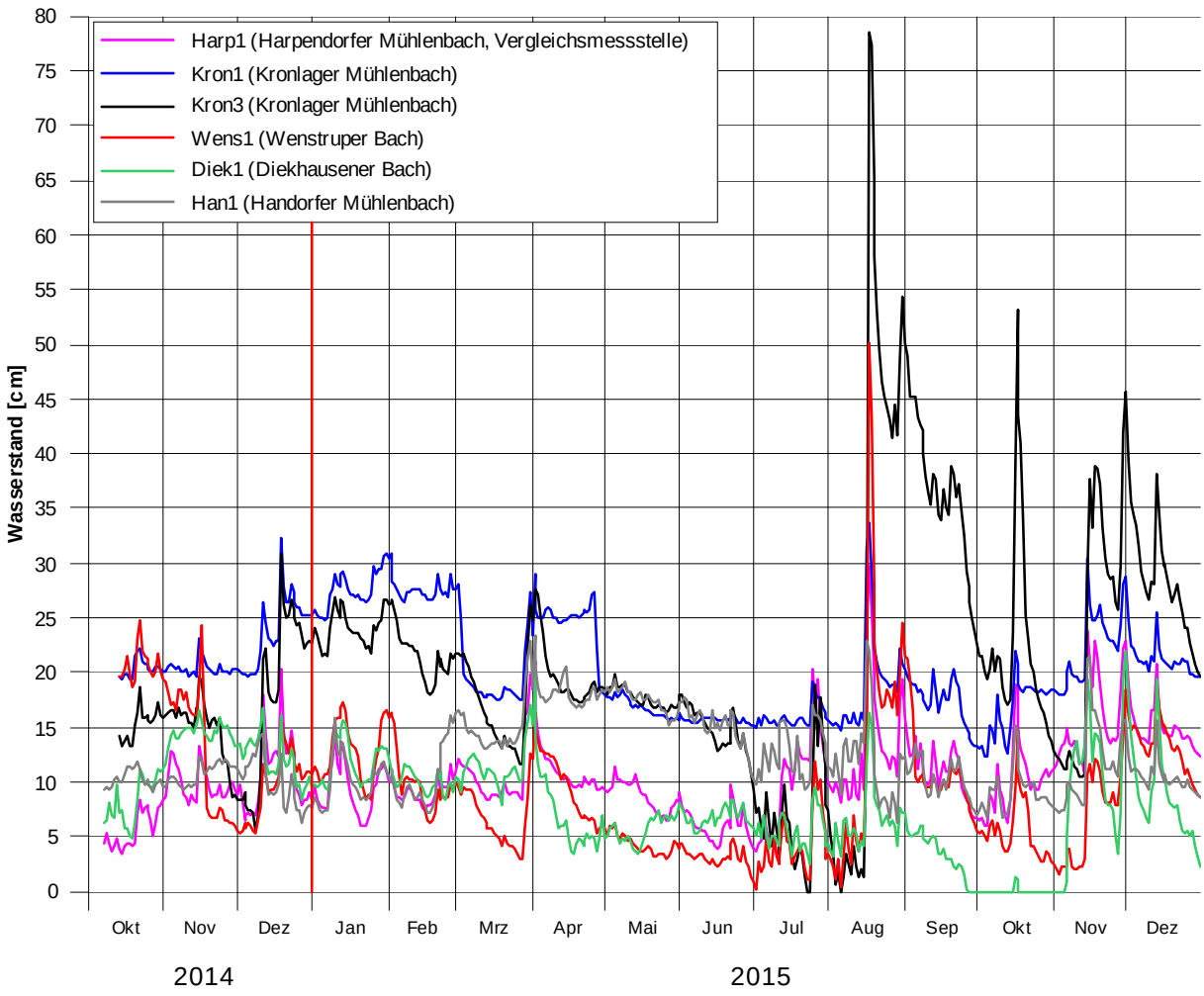


Abb. 1: Wasserstands-Ganglinien für die oberirdischen Fließgewässerpegel

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. 2015 beträgt 78 l/s. Für die Pegel Krons3 und Wens1 ergeben sich entsprechende Werte in Höhe von 26 und 15 l/s. Damit resultiert eine Infiltrationsrate von 37 l/s oder rd. 1,2 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 30 l/s (ebenfalls Zeitraum Okt. 2014 bis Dez. 2015). 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.

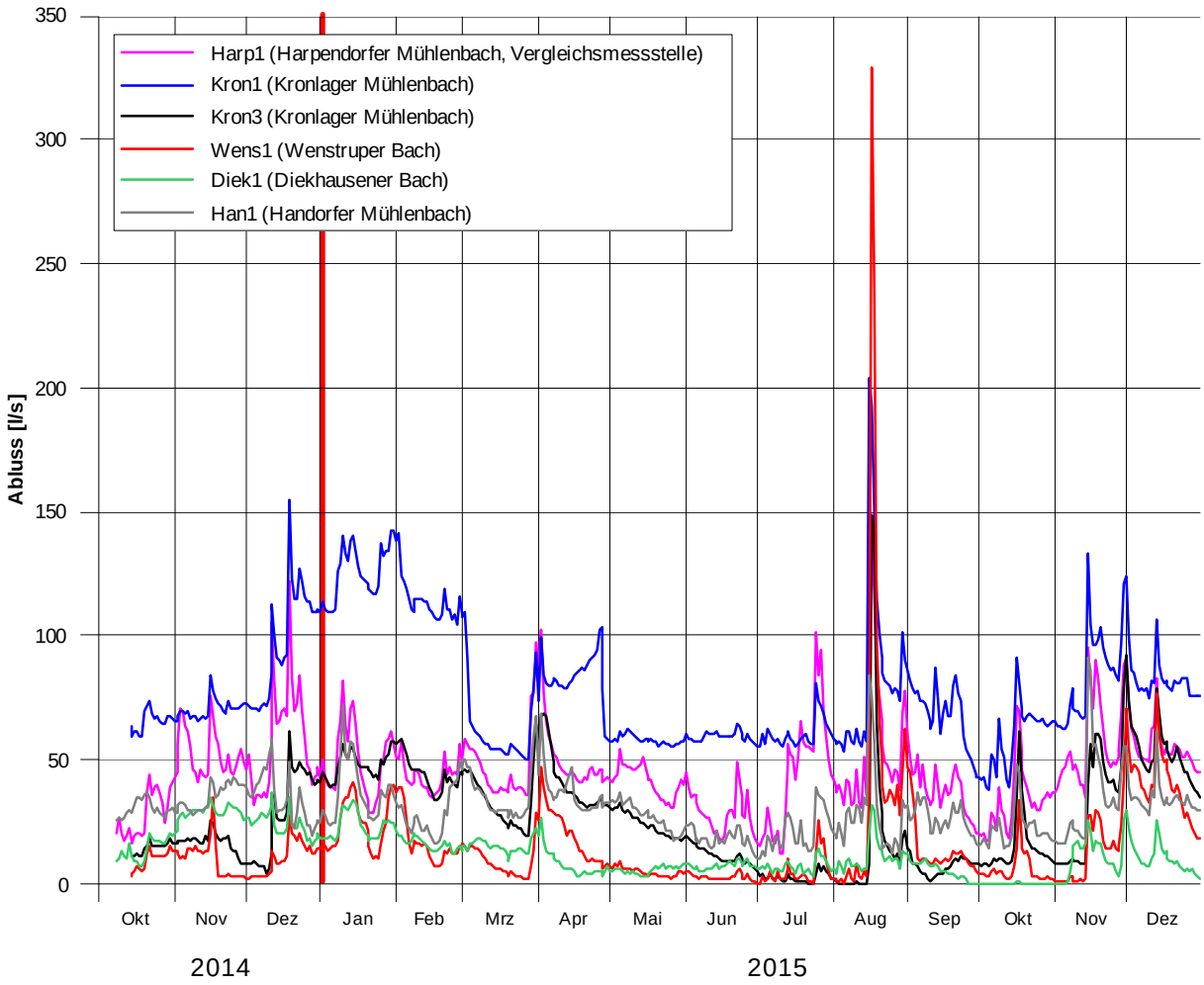


Abb. 2: Abfluss-Ganglinien für die oberirdischen Fließgewässerpegel (vorläufig)

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 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 1965-2015 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 Grundwasserspie-

gelwerte dauerhaft unterhalb des langfristigen Mittels. Dieser Umstand macht die ungünstige Witterungssituation im Zeitraum 2005 bis 2015 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 und 2015 - unterhalb des langfristigen Mittels. Auch die Grundwasserspiegel-Ganglinien für die Messstellen des OOWV unterliegen generell diesen Witterungseinflüssen. 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. *Milchwerke Gebr. Bermes 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 01.01.2014 bis 31.12.2015. Deutlich erkennbar ist, dass die hohen Niederschläge in den Sommermonaten Juli und August 2015 zu einem Anstieg der Grundwasserspiegel im Niederungsbereich mit dort geringen Grundwasserflurabständen geführt hat, mithin sich dort eine signifikante Grundwasserneubildung ergab. Im Niederungsbereich wurden somit die tiefsten Grundwasserspiegel schon im Juli erreicht.

Wasserstands-Ganglinien für alle im Durchführungsplan festgelegten Beweissicherungs-Messstellen sind in den Anhängen 3 und 4 (Wasserwirtschaft), 6 (Landwirtschaft) sowie 7 (Ökologie) dargestellt.

Für einige **Messstellen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung** gibt es - insbesondere im Jahr 2015 - weitere Auffälligkeiten:

1. Im näheren Umfeld der Fassung "Mitte" stiegen die Grundwasserspiegel in der 2. Jahreshälfte infolge der deutlichen Entnahmereduzierung ab Juni mehr oder weniger an (z.B. Messstellen 140 und 196).
2. Die Entnahmesteigerung aus den Förderbrunnen der Fassung "Ost" (inkl. der Sonderentnahmen im Rahmen der Brunnenbaumaßnahmen, s. Kap. 3.2) führte zu einer sichtbaren entnahmebedingten Absenkung der Grundwasserspiegel an den umliegenden Messstellen (z.B. Messstellen 7 und 218).
3. Die Außerbetriebnahme der "flachen" Brunnen 12 bis 14 der Fassung "Ost" im Februar zog eine kurzfristige Erholung der Grundwasserspiegel an 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 *Milchwerke Gebr. Bermes GmbH* ab 2013 um ca. 100 Tsd. m³/a zu beachten (s. Messstelle 154a).

Nach Einstellung eines neuen quasistationären Zustandes im Bereich der Fassung "Ost" sind weitergehende Auswertungen zur abschließenden Klärung der dort eingetretenen Grundwasser-

spiegelveränderungen erforderlich.

Die Zeitreihen für die **Messstellen der landwirtschaftlichen und ökologischen Beweissicherung** sind noch zu kurz, um seriöse weitergehende Auswertungen durchführen zu können. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Stauchendmoräne. Für das nordwestliche Niederungsgebiet deutet sich aber generell schon an, dass

1. die Grundwasserspiegel in den Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung (Filterunterkante mindestens 3 m unter Gelände) gut mit den Grundwasserspiegel-Verhältnissen im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes korrespondieren (Gang und Niveau) und
2. die Grundwasserspiegel in den Messstellen der ökologischen Beweissicherung (Filterunterkante meist weniger als 3 m unter Gelände) tendenziell höher liegen 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.

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 fallenden Trends 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 den 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 i.d.R. im Monat Juli eingetreten. Somit wurde auf Grundlage der Grundwasserspiegel-Mittelwerte für den Juli 2015 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" (kurz 'OBEN'). Er ist definiert als oberster Grundwasserleiter-Bereich, in dem sich die 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 (zu kurze Zeitreihen oder 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 (die Juli-Werte für die landwirtschaftlichen Messstellen mussten dazu allerdings geschätzt werden).

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 Juli 2015 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 Juli 2015

Entsprechend der Forderung im Durchführungsplan wurde auf Grundlage des Grundwasser-Gleichenplanes für den Juli 2015 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase) das unterirdische Einzugsgebiet abgegrenzt (Anlage 5). Es hat eine Flächengröße von rd. 24,5 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 Juli 2015 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 2015

Anlage 6 zeigt die Gesamtabsenkung infolge der Grundwasserförderung im Jahr 2015 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 4,54 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 4,54 Mio. m³/a im Kalenderjahr 2015. 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 verbreiteten, 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 2015 ca. 2,0 m.

3.7 Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen

Um zu belegen, dass die berechneten Absenkungen für 2015 infolge der OOWV-Entnahme auch für solch ausgeprägte Trockenphasen, wie sie derzeit vorherrschen, Gültigkeit haben, erfolgte

eine Messdatenauswertung, wie sie schon einmal im Rahmen von Zusatzuntersuchungen im damaligen Wasserrechtsverfahren durchgeführt wurde (HMM, 2013). Betrachtet wurden im vorliegenden Fall die Grundwasserspiegel-Differenzen zwischen Juli 2015 (witterungsbedingt sehr niedrige Grundwasserspiegel, örtlich extrem) und Juni 1967 (vor Entnahmebeginn, witterungsbedingt sehr hoher Grundwasserspiegel) an allen Messstellen, für die zu beiden genannten Zeiten Messdaten zur Verfügung stehen. Zur Visualisierung wurden die punktuell vorhandenen Differenzwerte durch Inter- 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: Grundwasserspiegeldifferenz zwischen Juli 2015 und Juni 1967 an Vergleichsmessstellen des NLWKN (*Cloppenburg, Brake und Meppen*)

Messstelle	MGW Juni 1967 [mNN]	MGW Juli 2015 [mNN]	Differenz [m]
C1_63	23,50	21,90	-1,60
Carum	25,53	24,67	-0,86
Damme	53,20	51,20	-2,00
L135	9,06	7,97	-1,09
L187	31,30	29,71	-1,59
Langwege	27,86	26,98	-0,88
Neuenbunnen	24,11	22,94	-1,17
Rechterfeld	42,45	40,41	-2,04
Vehs	25,83	25,01	-0,82
Woltrup-Wehbergen	35,48	34,53	-0,95

Es zeigt sich, dass alle Differenzen negativ sind, d.h. die Grundwasserspiegel im Juli 2015 lagen ausnahmslos niedriger als im Juni 1967. Auffällig sind die stark unterschiedlichen Werte in einer Bandbreite von -0,82 bis -2,04 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 Anfang der neunziger Jahre und dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen den Monaten Juni 1967 und Oktober 2014 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- (-2,00 m) und eine Untergrenze (-0,75 m) festgelegt, die sich an den maximal und minimal eingetretenen Werten im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes orientieren ("Damme" und "Vehs").

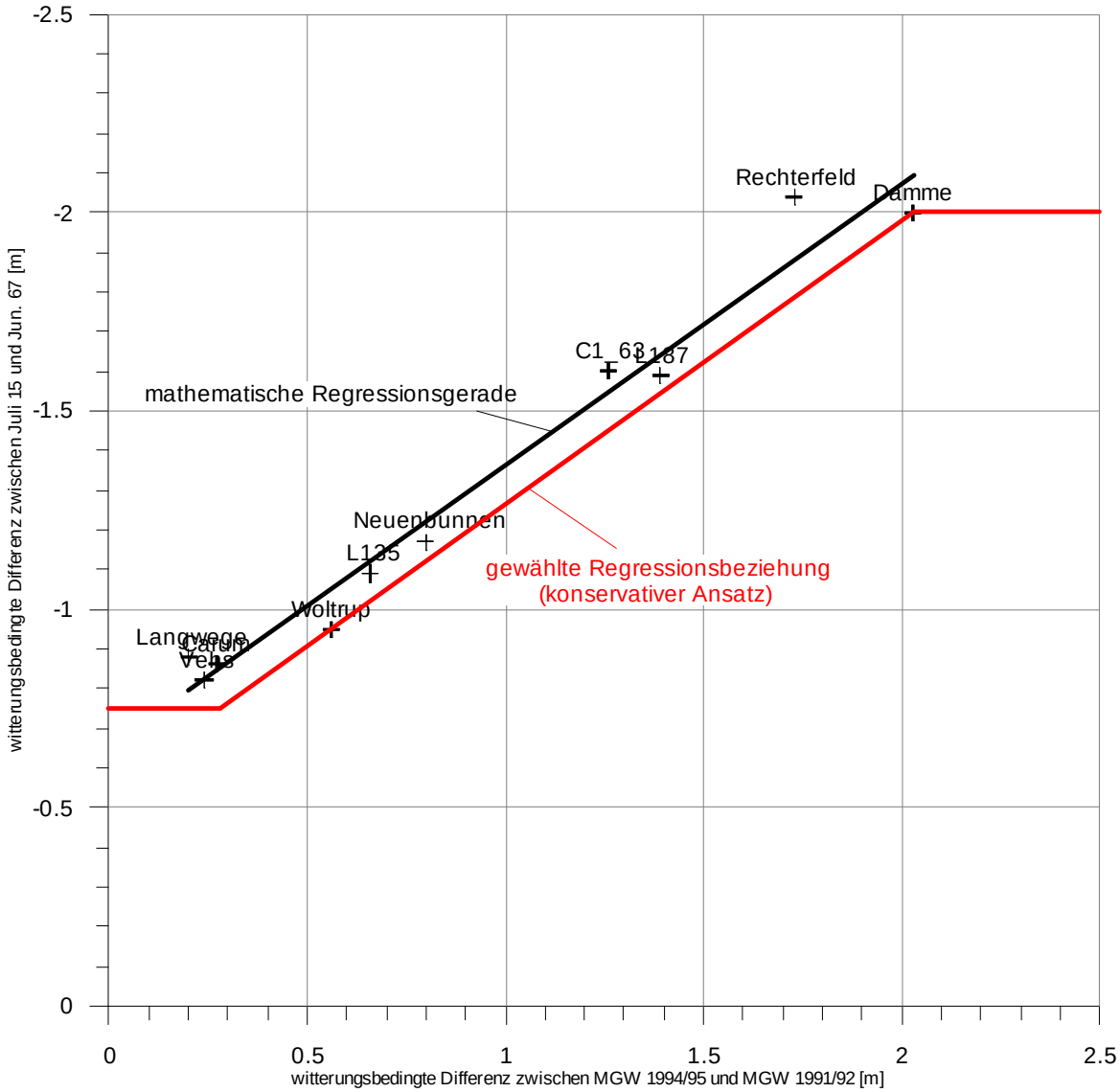


Abb. 3: Korrelation zwischen dem witterungsbedingten Anstieg des Grundwasserspiegels Anfang der 90iger Jahre sowie dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen den Monaten Juli 2015 und Juni 1967

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 Grundwasserständen der Monate Juli 2015 und Juni 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 -2,00 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 Grundwasserspiegeln der Monate Juli 2015 und Juni 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 2015 geförderte Jahresvolumen in Höhe von rd. 4,54 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 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. *Milchwerke Gebr. Bermes GmbH*, *Wasserversorgungsverein Langenberg*) Ursache für die bereichsweise größeren, anthropogen bedingten Absenkungsbeträge aus Messdaten. Generell können natürlich auch methodische Unsicherheiten bei der flächenhaften 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 Seespiegelwerte für Juli 2015 (Pegel "Heidesee") und Juni 1967 (nicht mehr existenter Pegel 102) vor. Die Wasserstands-Differenz beträgt -3,53 m. Nach Abzug eines Witterungsanteils von -2 m (s. Anlage 9), verbleibt eine anthropogen verursachte Absenkung von -1,53 m. Dieser Wert liegt unterhalb des aus der Modellberechnung abgeschätzten Wertes von -2,0 m (s. Kap. 3.6). Die anthropogen bedingte Seespiegel-Absenkung (im Wesentlichen durch die OOWV-Entnahme in Höhe von 4,5 Mio. m³/a) liegt also zwischen -1,5 und -2,0 m.

4 Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation

Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Die Winter-Niederschlagssumme für das Berichtsjahr 2015 liegt mit 330 mm unterhalb des langjährigen Mittelwertes (353 mm, 93 %). Damit waren nunmehr in 5 aufeinanderfolgenden Jahren die Winterniederschläge unterdurchschnittlich, so dass sich ein Defizit von insgesamt 267 mm ergeben hat. 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 7 Winterhalbjahren insgesamt 2471 mm Niederschlag gefallen. Tatsächlich waren es aber nur 2152 mm (87 %). Somit beträgt das absolute Defizit für die letzten 7 Jahre 319 mm, was in etwa 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 14-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 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.

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 (entnahmebedingte Quasistationarität bzw. konstanter Füllungsgrad des Grundwasserspeichers). 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.

Zudem 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. zusätzliche Ursachen für die größeren, anthropogen bedingten Werte identifiziert werden (Entwässerungsmaßnahmen in der Landwirtschaft, andere Entnahmen).

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

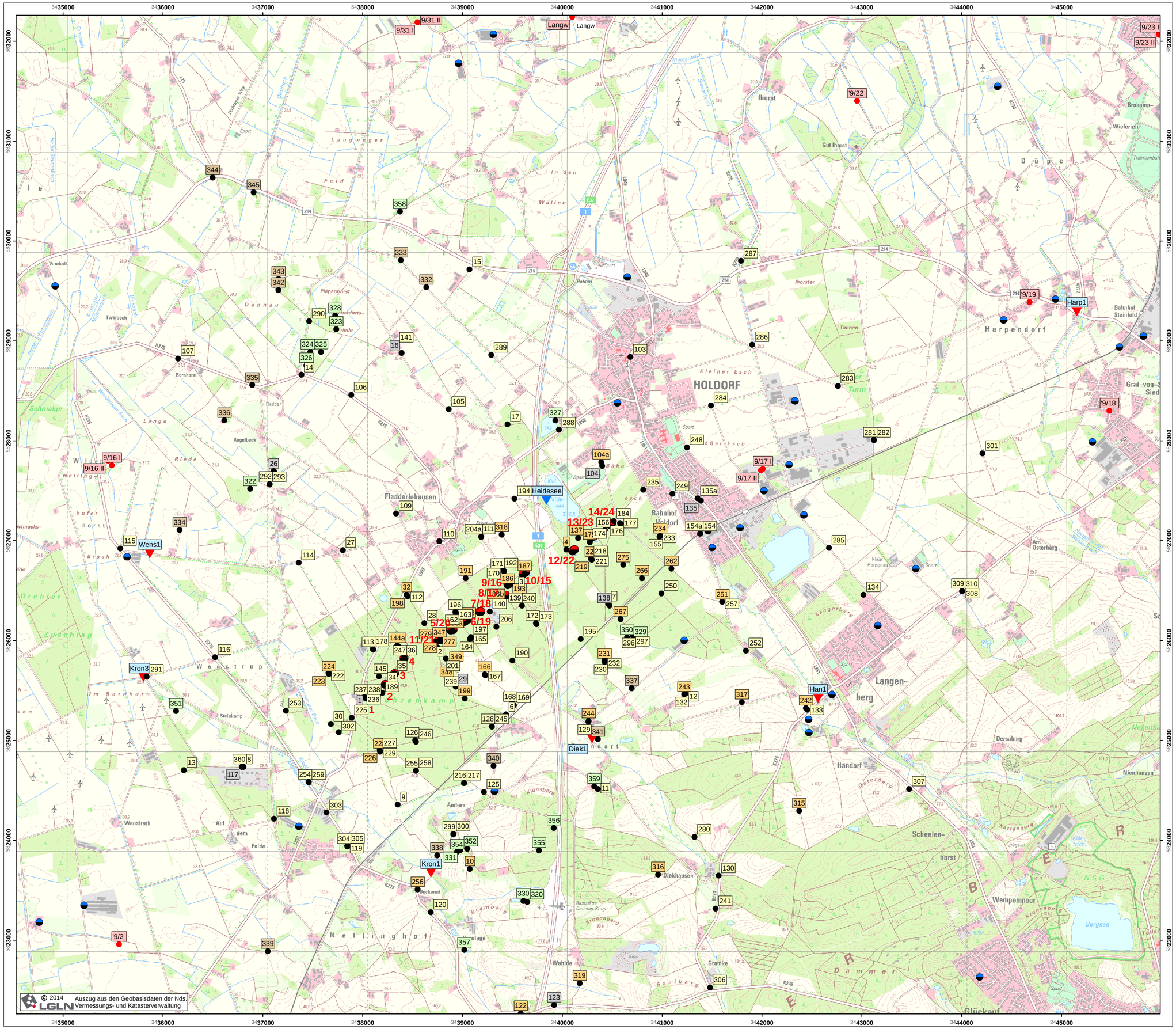
- Berichtsjahr 2015 -

- A N L A G E N -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2016

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



© 2014 LGLN Auszug aus den Geobasisdaten der Nds. Vermessungs- und Katasterverwaltung

Förderbrunnen

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

Grundwassermessstellen

- 106 — OOWV - Wasserwirtschaft, gemäß D-Plan
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 256 — OOWV - Wasserwirtschaft, zusätzlich
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 332 — OOWV - Landwirtschaft
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 320 — OOWV - Ökologie
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 108 — OOWV - historische Daten
  Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- '9/22 — NLWKN, Bst. Cloppenburg
  Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016

Oberirdische Gewässerpegel OOWV

Beweissicherungspegel gemäß Durchführungsplan v. Mai 2014 aktualisiert mit Stand 18.12.2015

- Heidesee — Stillgewässer
- Han1 — Fließgewässer (auch Abflussmessungen)

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV *Wasserwerk Holdorf*

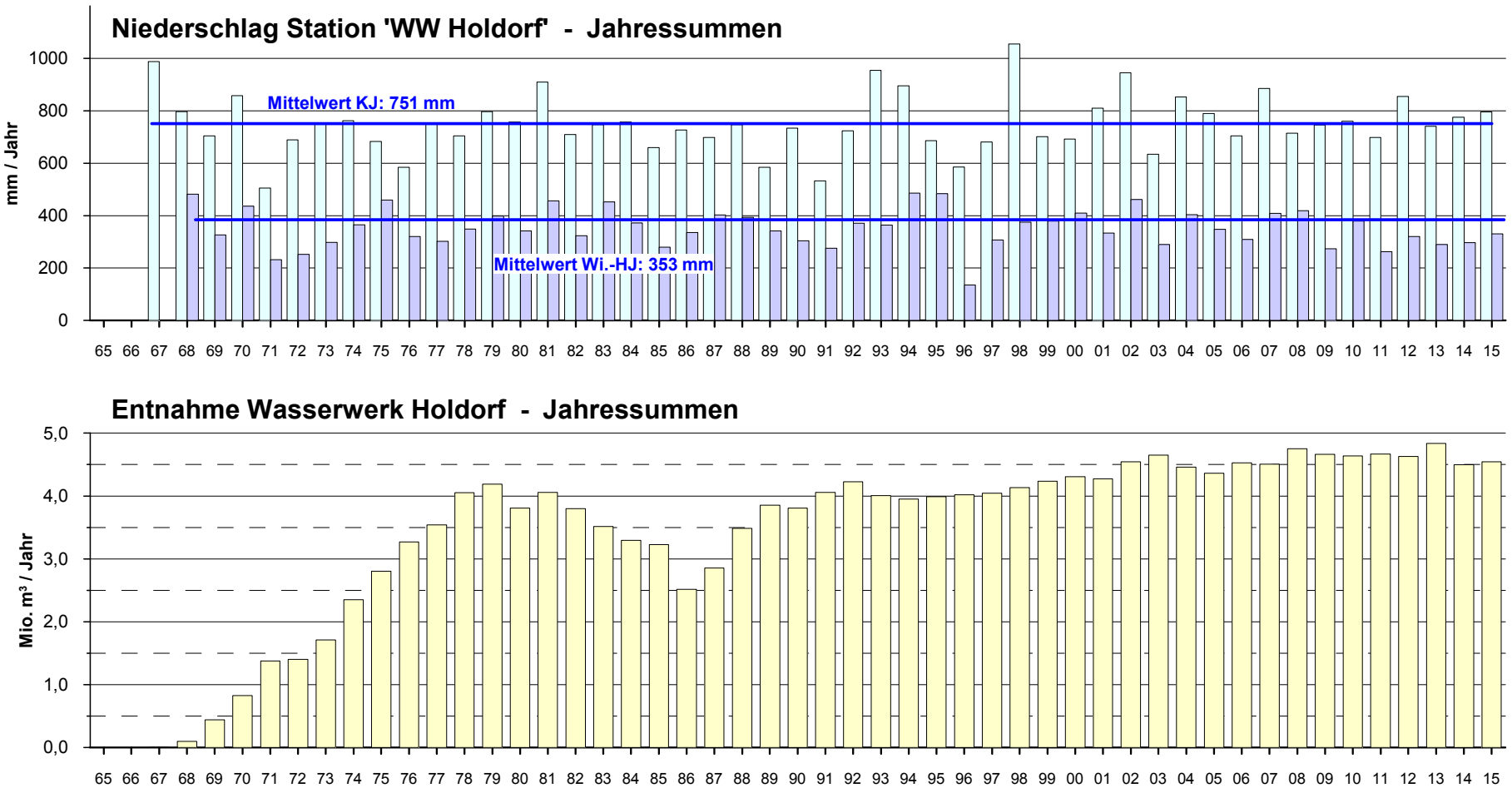
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Lageplan

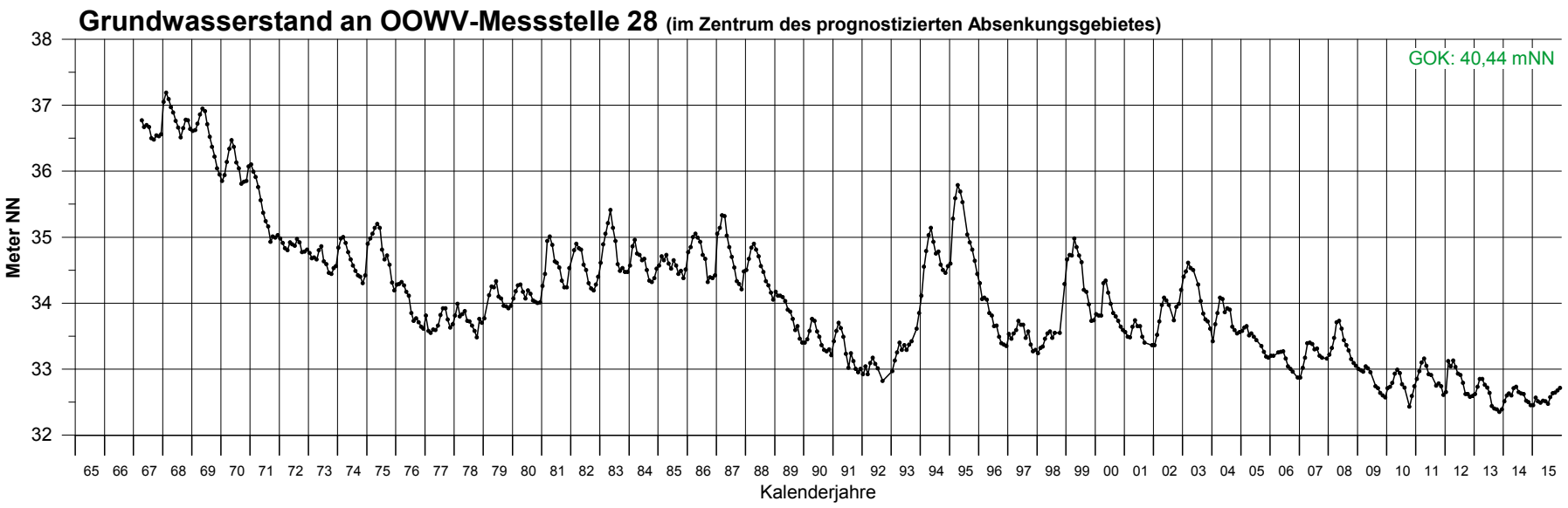
Förderbrunnen
Grundwassermessstellen
Pegel in oberirdischen Gewässern

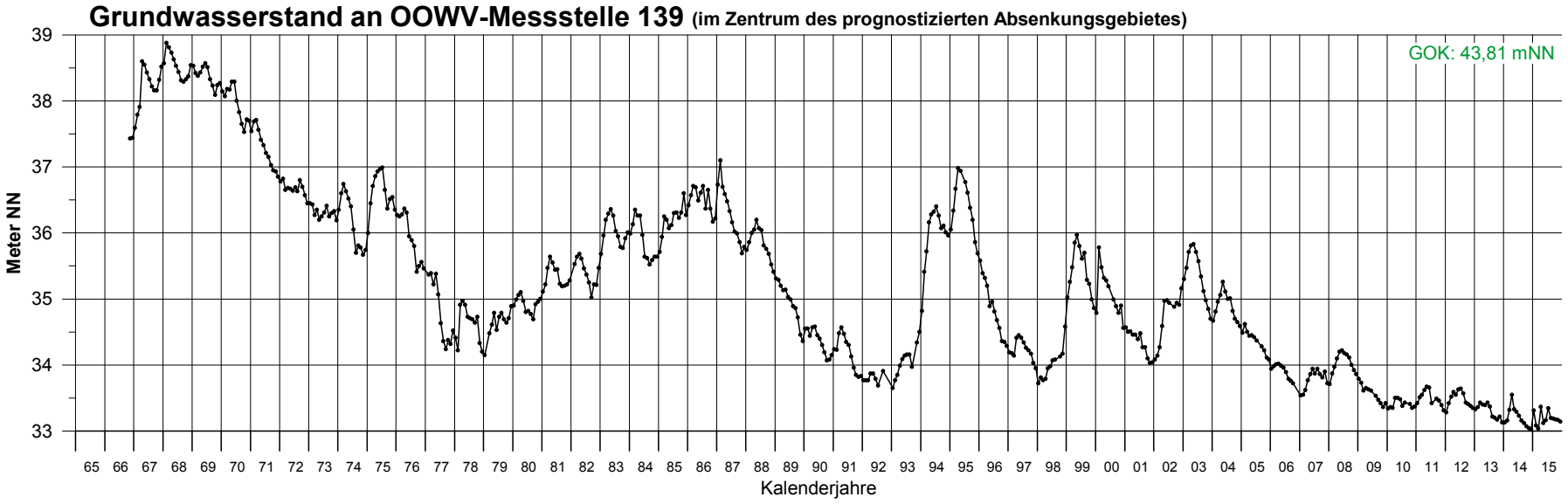
Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 1**

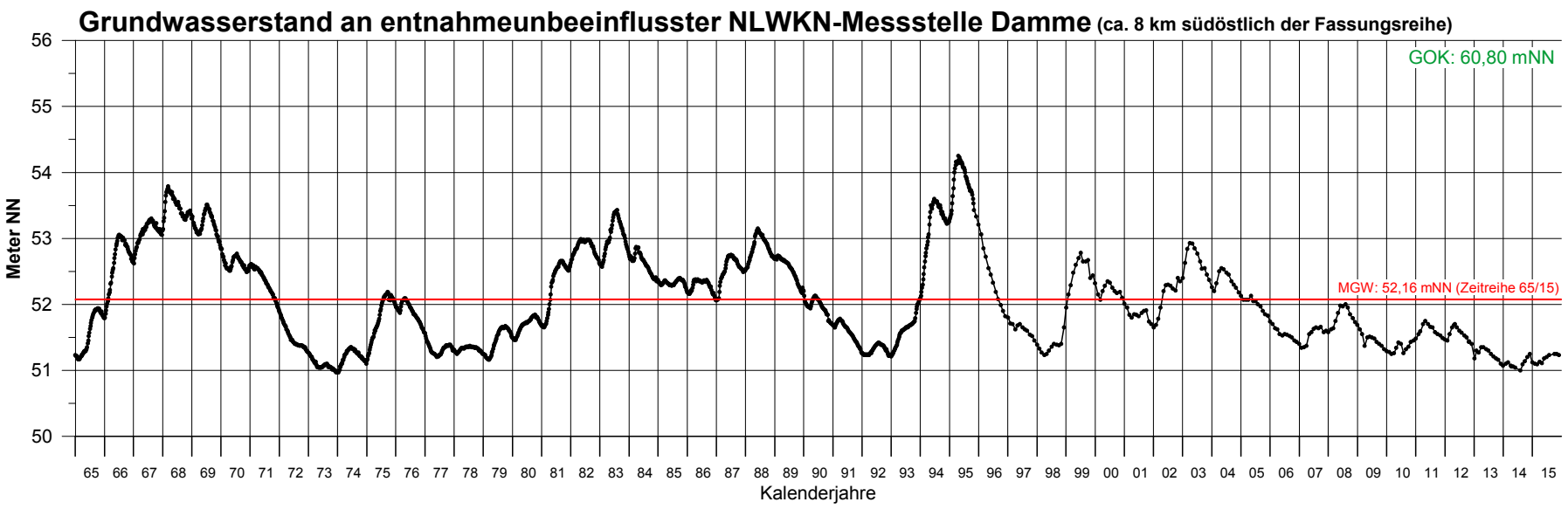
Ingenieurbüro H.-H. Meyer
Parkstr. 5
31542 Bad Nenndorf
Fon: (05723) 749 82 40
Fax: (05723) 749 82 42


Niederschlag Station 'WW Holdorf' - Jahressummen
mm / Jahr
0
200
400
600
800
1000
Mittelwert KJ: 751 mm
Mittelwert Wi.-HJ: 353 mm
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 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

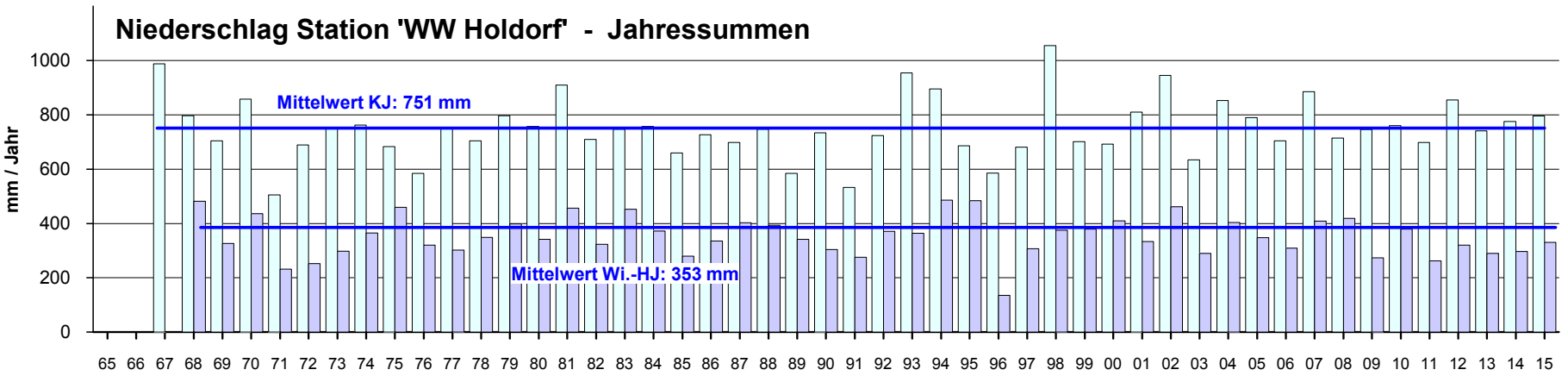
Entnahme Wasserwerk Holdorf - Jahressummen
Mio. m³ / Jahr
0,0
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

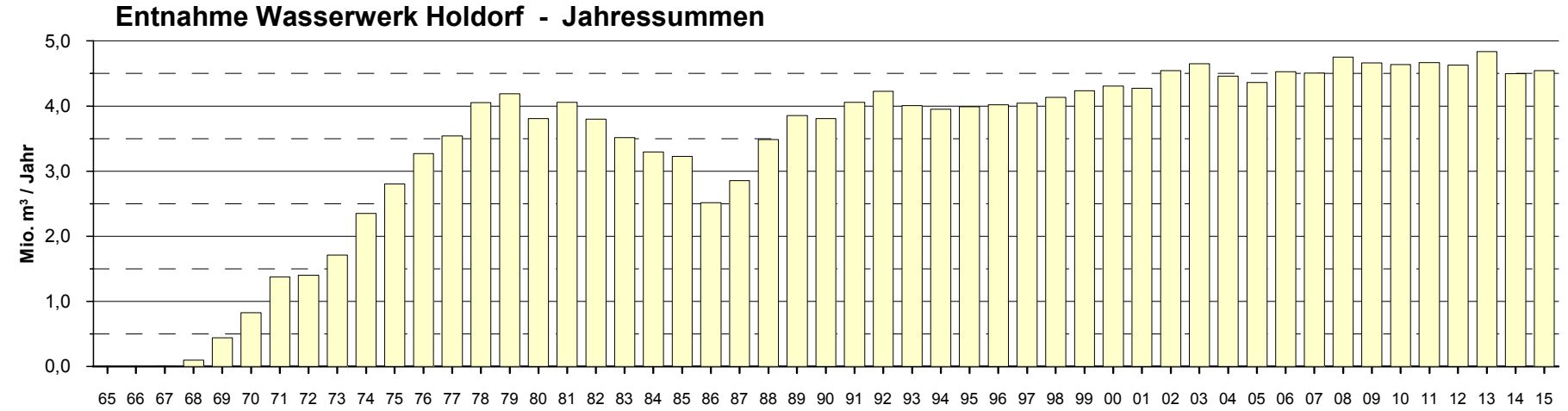

Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 28 (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)
GOK: 40,44 mNN
Meter NN
32
33
34
35
36
37
38
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre

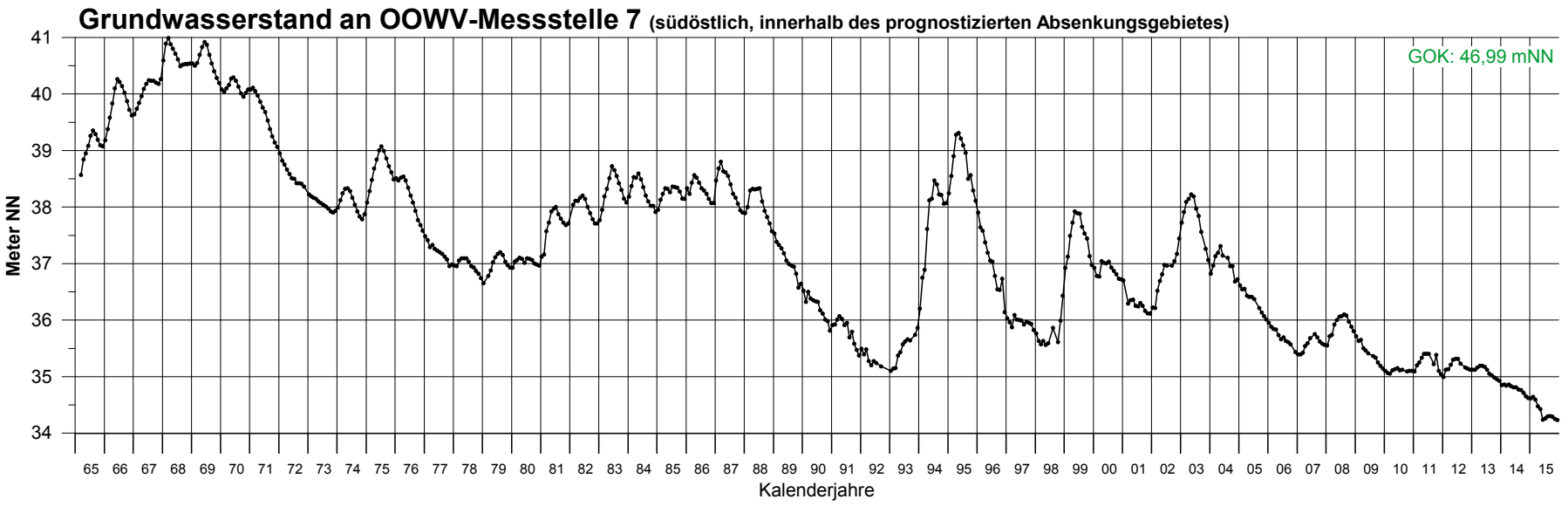

Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 139 (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)
GOK: 43,81 mNN
Meter NN
33
34
35
36
37
38
39
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre

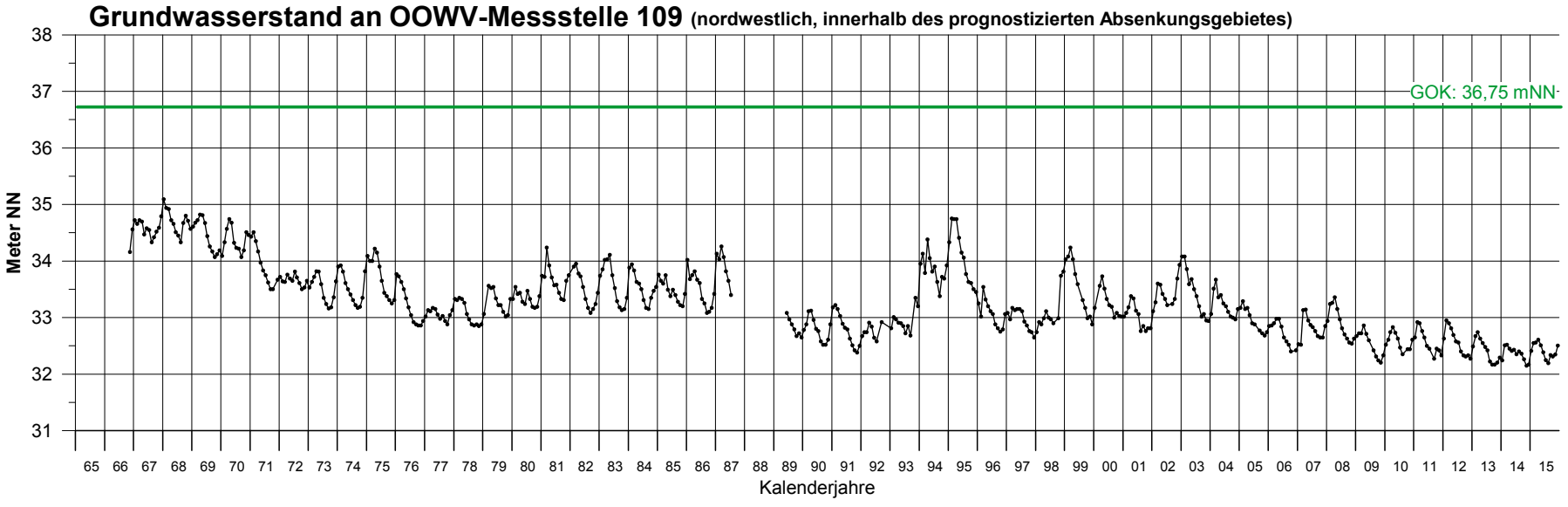

Grundwasserstand an entnahmeunbeeinflusster NLWKN-Messstelle Damme (ca. 8 km südöstlich der Fassungsreihe)
GOK: 60,80 mNN
MGW: 52,16 mNN (Zeitreihe 65/15)
Meter NN
50
51
52
53
54
55
56
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre

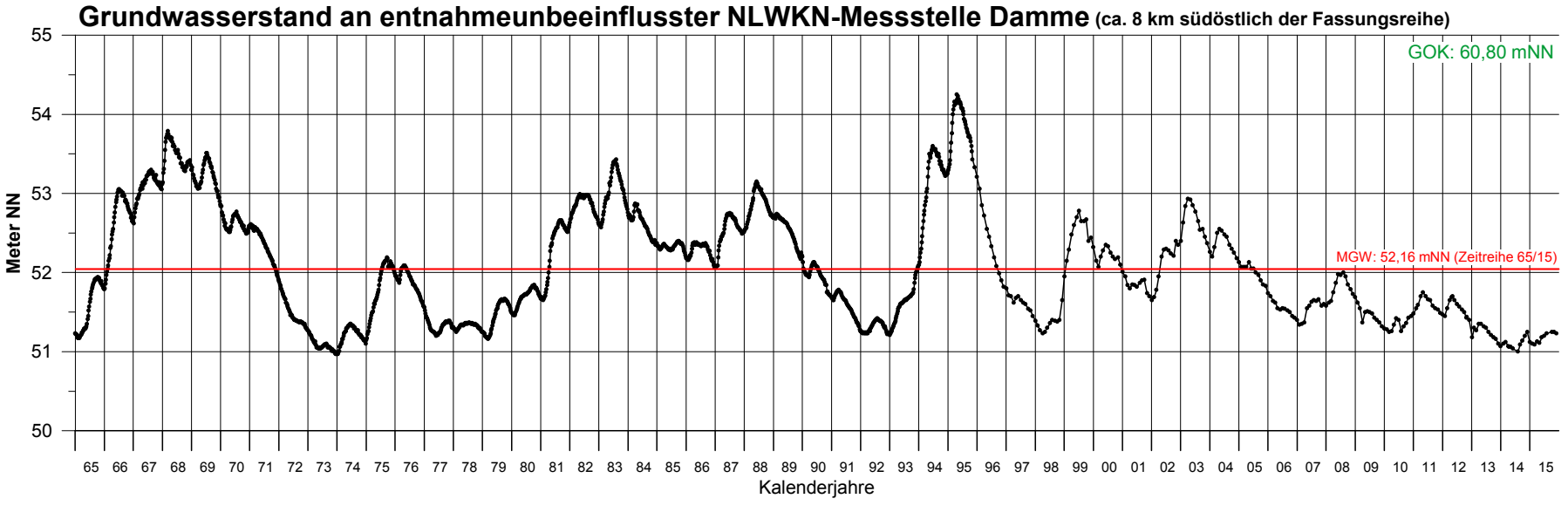
Anlage 2.1

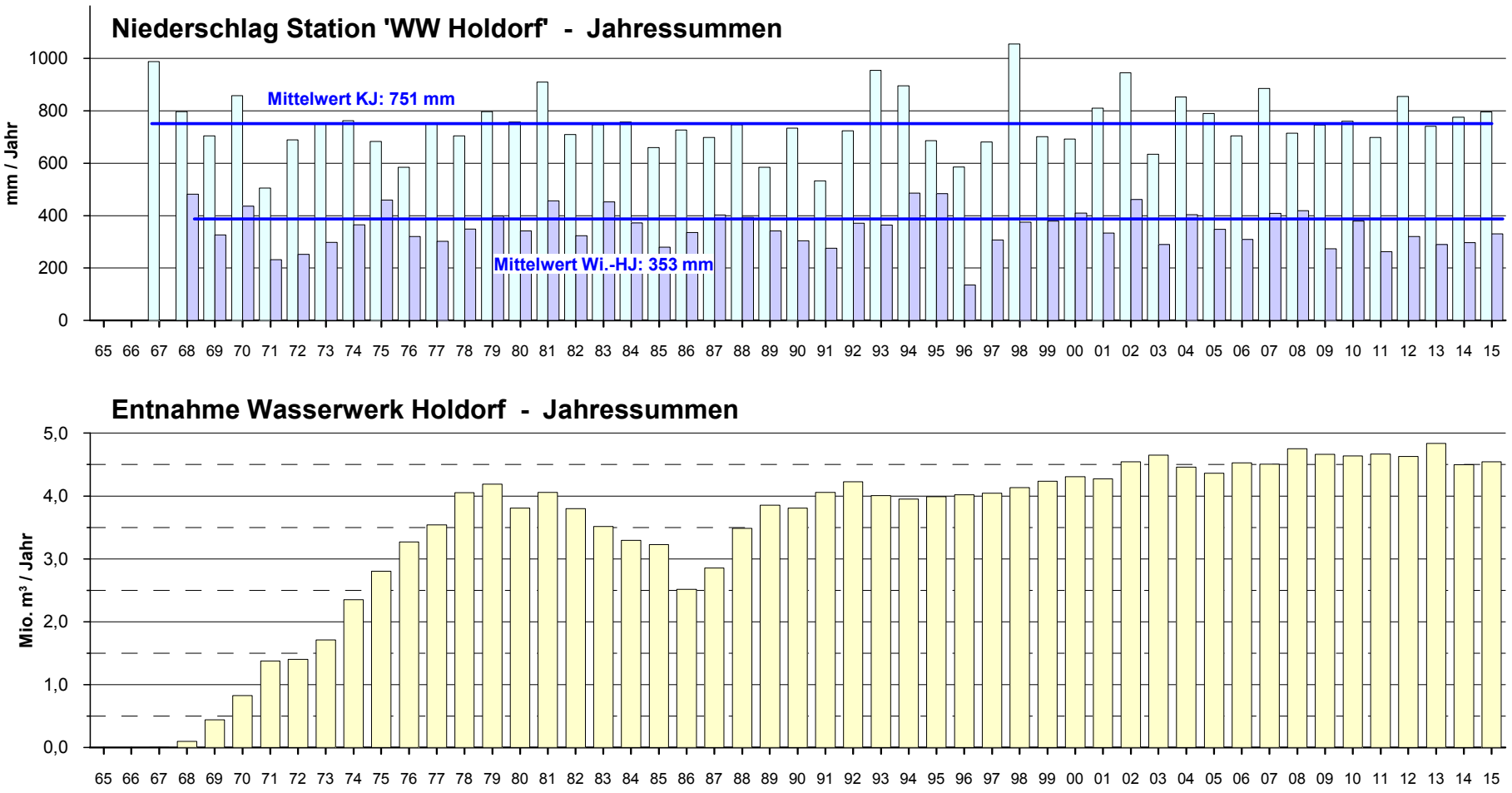

Niederschlag Station 'WW Holdorf' - Jahressummen
mm / Jahr
Mittelwert KJ: 751 mm
Mittelwert Wi.-HJ: 353 mm


Entnahme Wasserwerk Holdorf - Jahressummen
Mio. m³ / Jahr

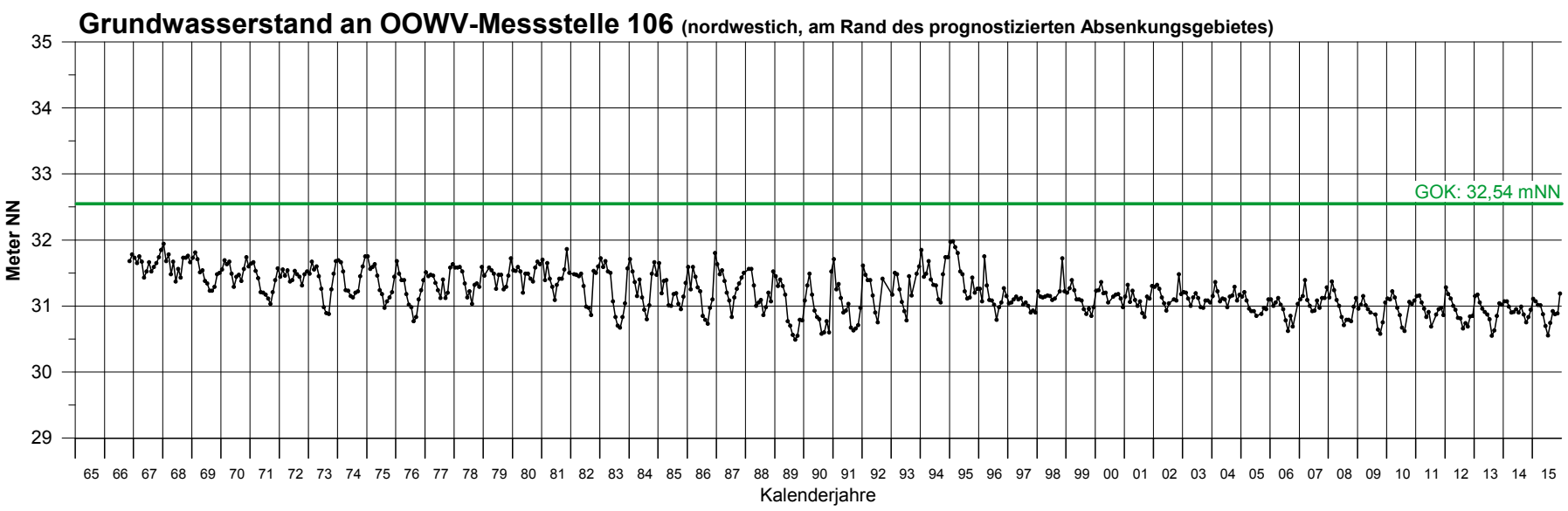

Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 7 (südöstlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)
GOK: 46,99 mNN
Meter NN
Kalenderjahre

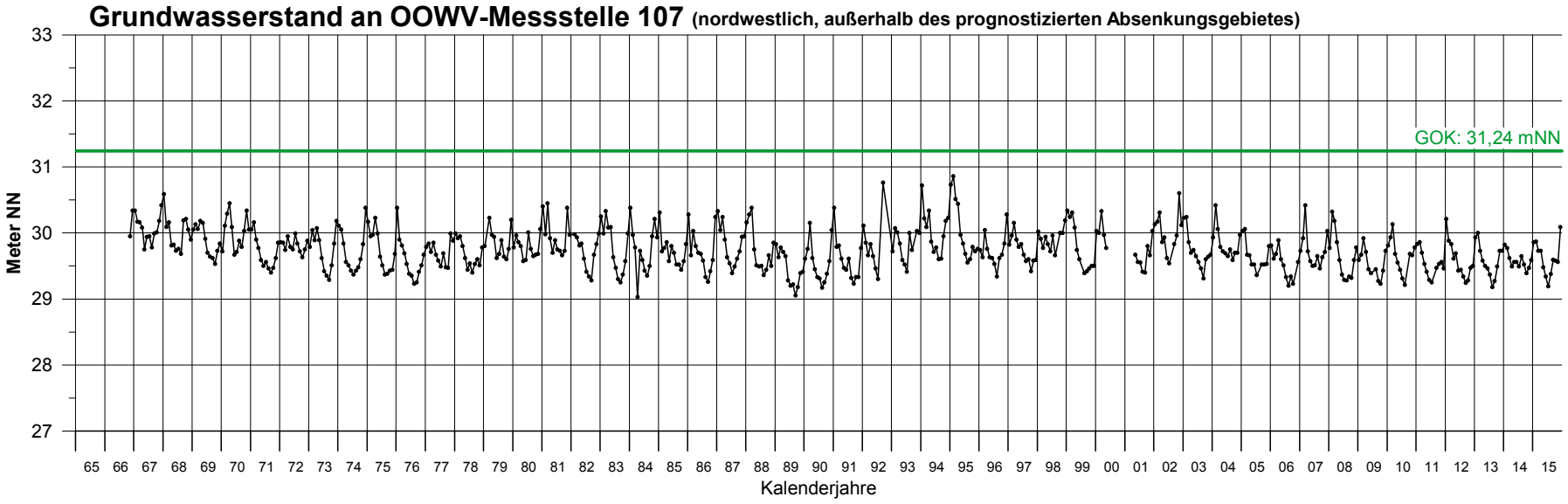

Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 109 (nordwestlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)
GOK: 36,75 mNN
Meter NN
Kalenderjahre

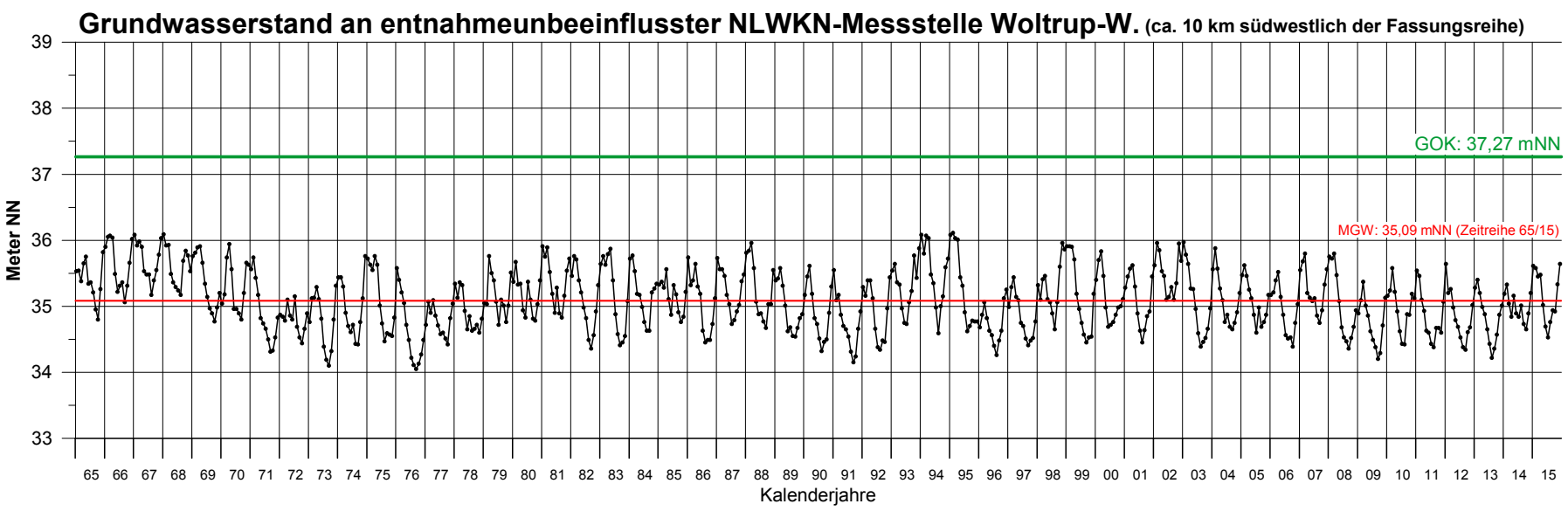

Grundwasserstand an entnahmeunbeeinflusster NLWKN-Messstelle Damme (ca. 8 km südöstlich der Fassungsreihe)
GOK: 60,80 mNN
MGW: 52,16 mNN (Zeitreihe 65/15)
Meter NN
Kalenderjahre


Niederschlag Station 'WW Holdorf' - Jahressummen
mm / Jahr
0
200
400
600
800
1000
Mittelwert KJ: 751 mm
Mittelwert Wi.-HJ: 353 mm
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 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

Entnahme Wasserwerk Holdorf - Jahressummen
Mio. m³ / Jahr
0,0
1,0
2,0
3,0
4,0
5,0
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 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15

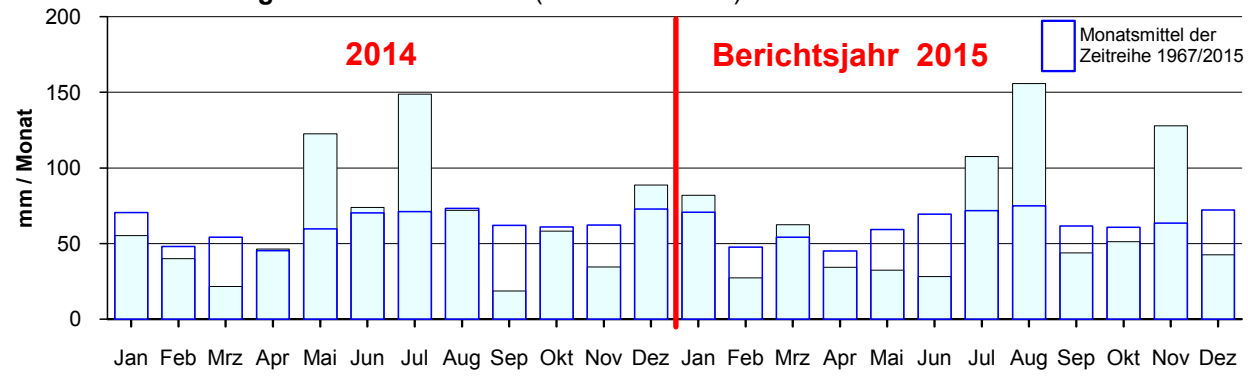

Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 106 (nordwestich, am Rand des prognostizierten Absenkungsgebietes)
Meter NN
29
30
31
32
33
34
35
GOK: 32,54 mNN
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre


Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 107 (nordwestlich, außerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)
Meter NN
27
28
29
30
31
32
33
GOK: 31,24 mNN
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 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre

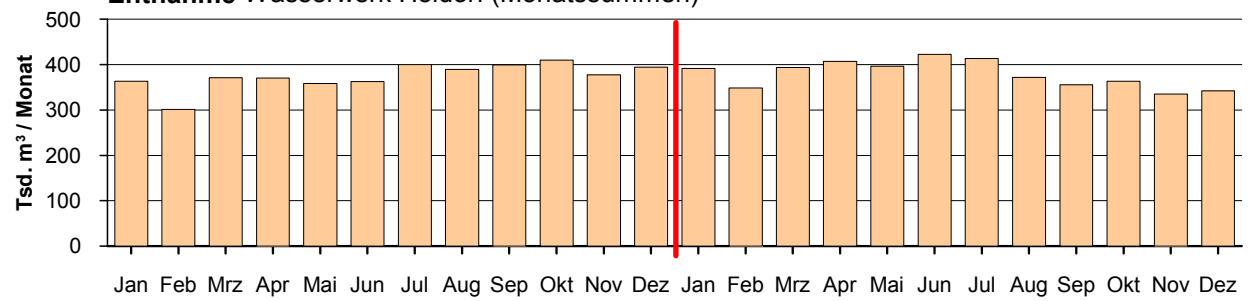

Grundwasserstand an entnahmeunbeeinflusster NLWKN-Messstelle Woltrup-W. (ca. 10 km südwestlich der Fassungsreihe)
Meter NN
33
34
35
36
37
38
39
GOK: 37,27 mNN
MGW: 35,09 mNN (Zeitreihe 65/15)
65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15
Kalenderjahre

Anlage 2.3

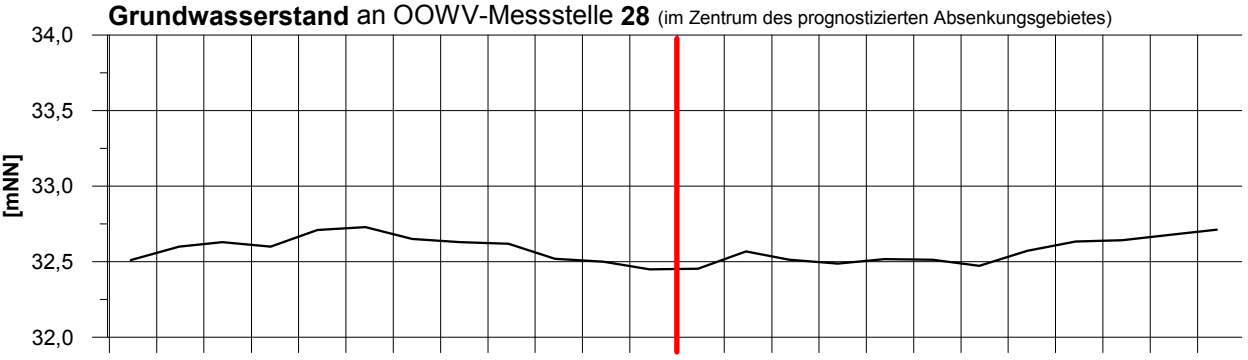
Niederschlag Station 'WW Holdorf' (Monatssummen)



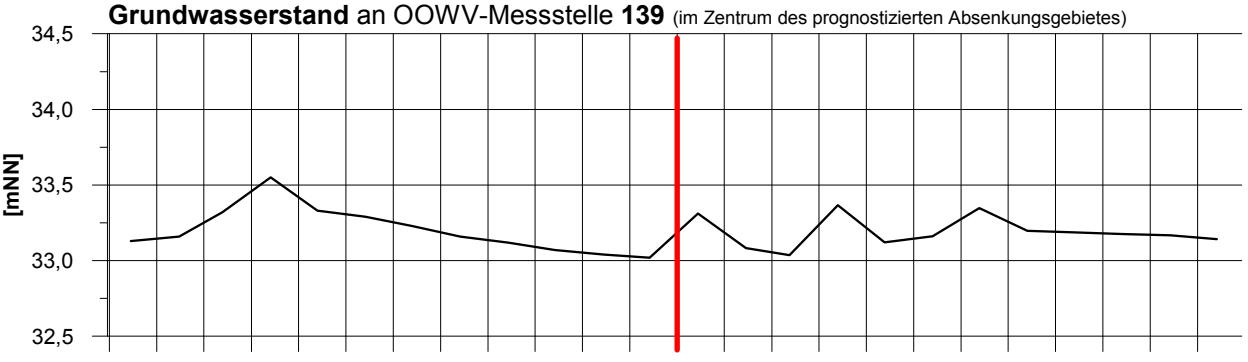
Entnahme Wasserwerk Holdorf (Monatssummen)



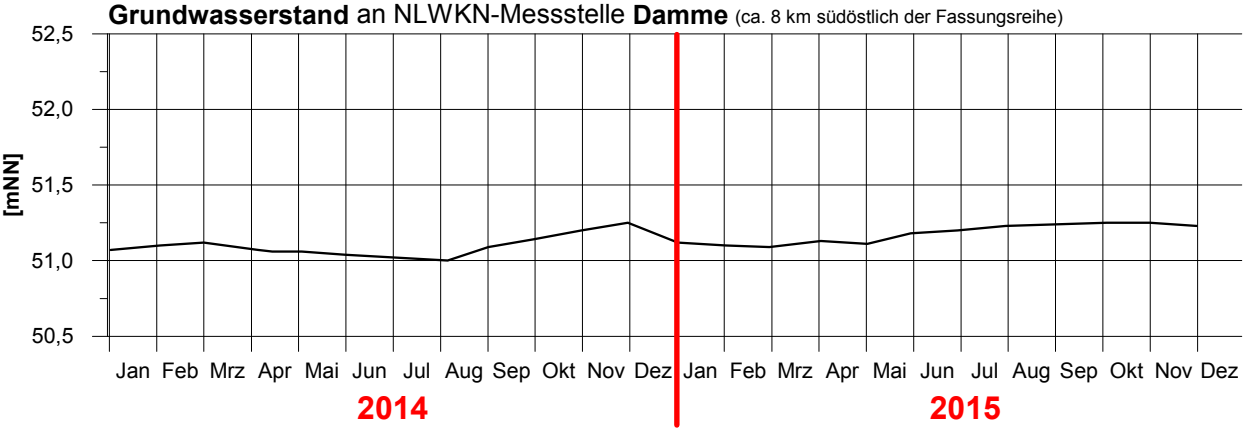
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **28** (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)



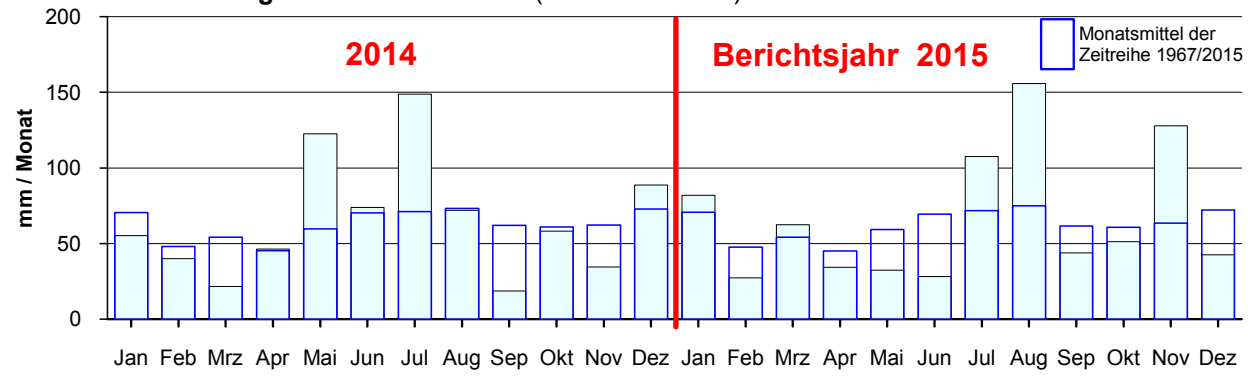
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **139** (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)



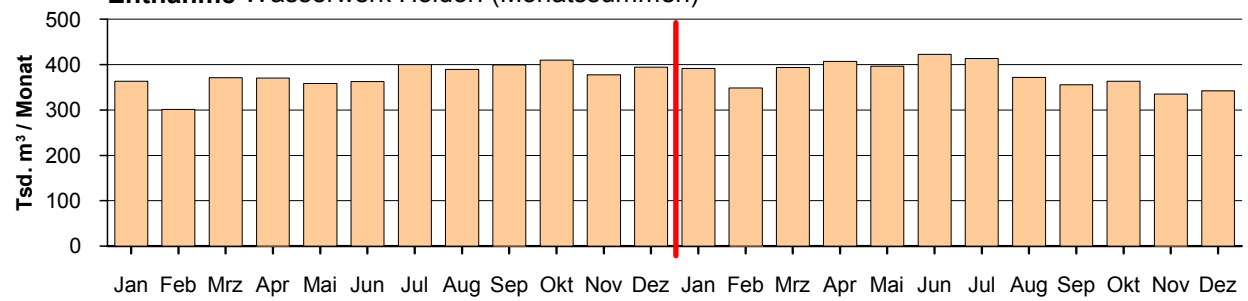
Grundwasserstand an NLWKN-Messstelle **Damme** (ca. 8 km südöstlich der Fassungsreihe)



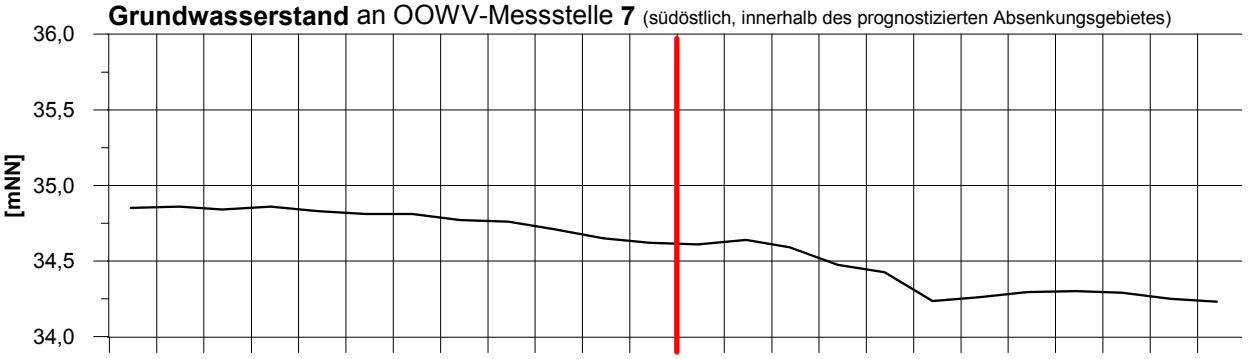
Niederschlag Station 'WW Holdorf' (Monatssummen)



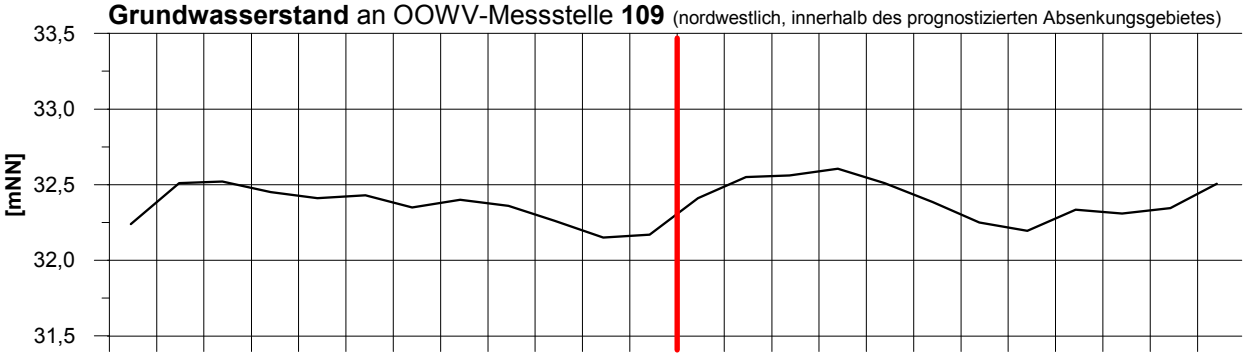
Entnahme Wasserwerk Holdorf (Monatssummen)



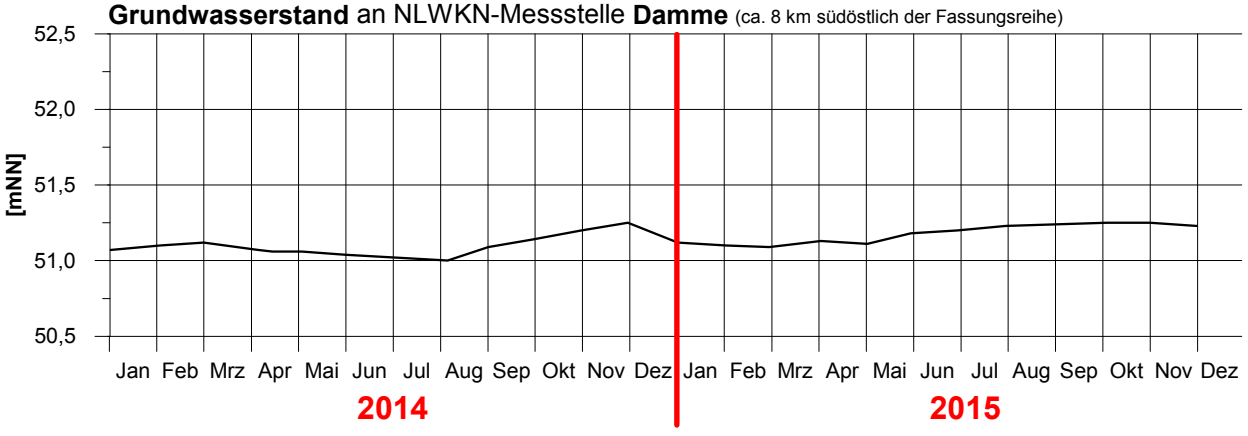
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **7** (südöstlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)



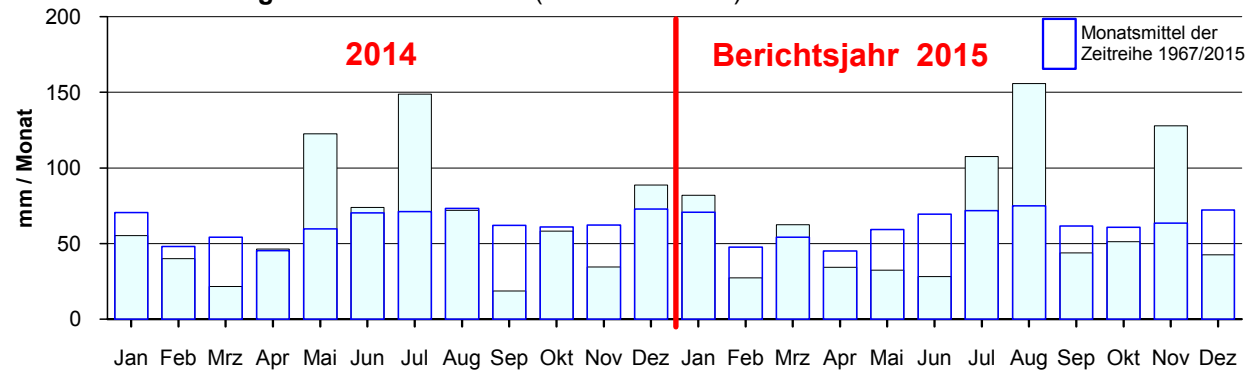
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **109** (nordwestlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)



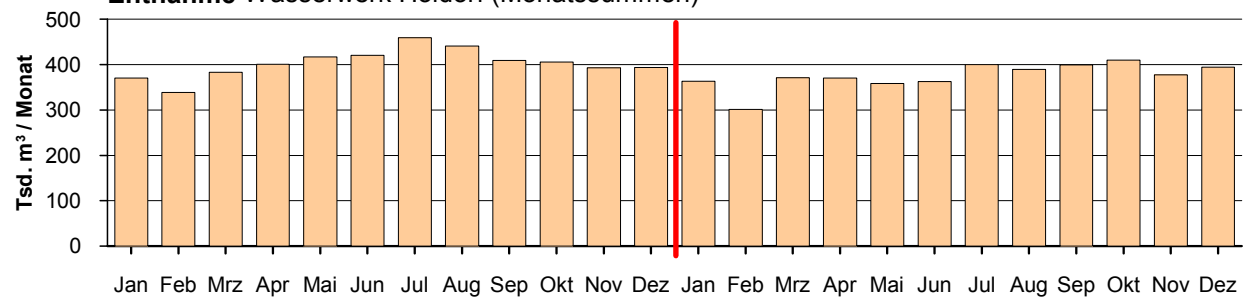
Grundwasserstand an NLWKN-Messstelle **Damme** (ca. 8 km südöstlich der Fassungsreihe)



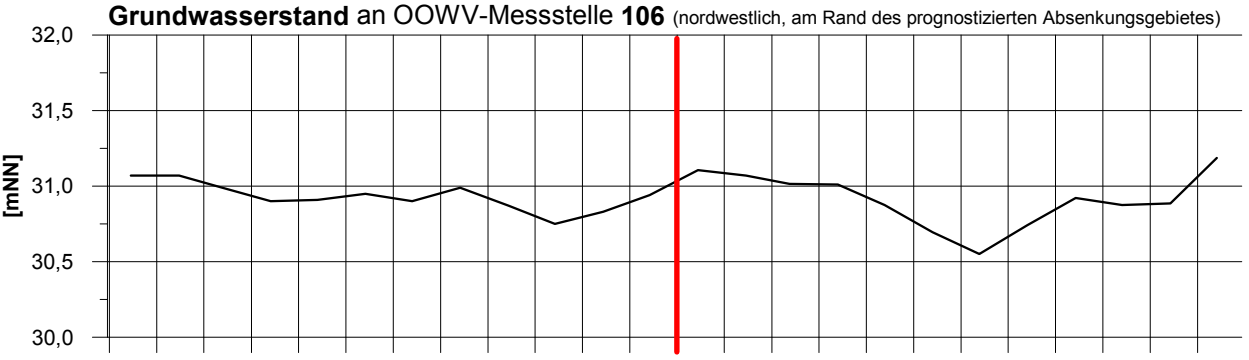
Niederschlag Station 'WW Holdorf' (Monatssummen)



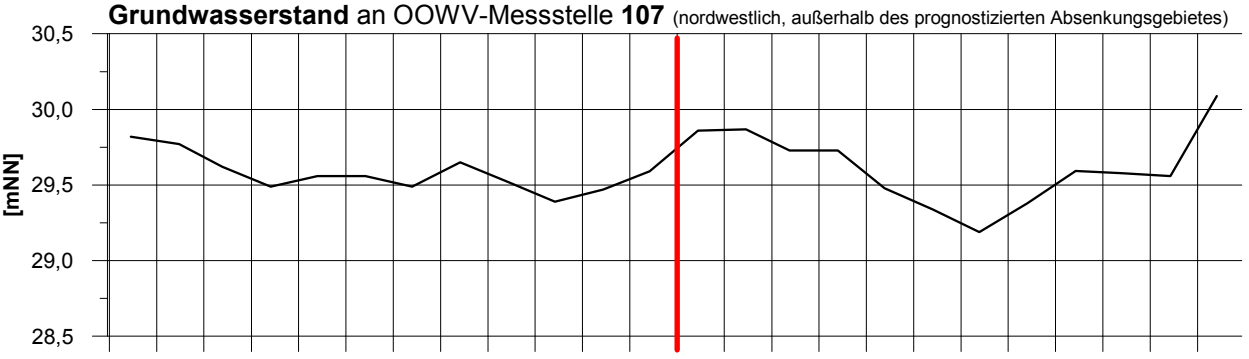
Entnahme Wasserwerk Holdorf (Monatssummen)



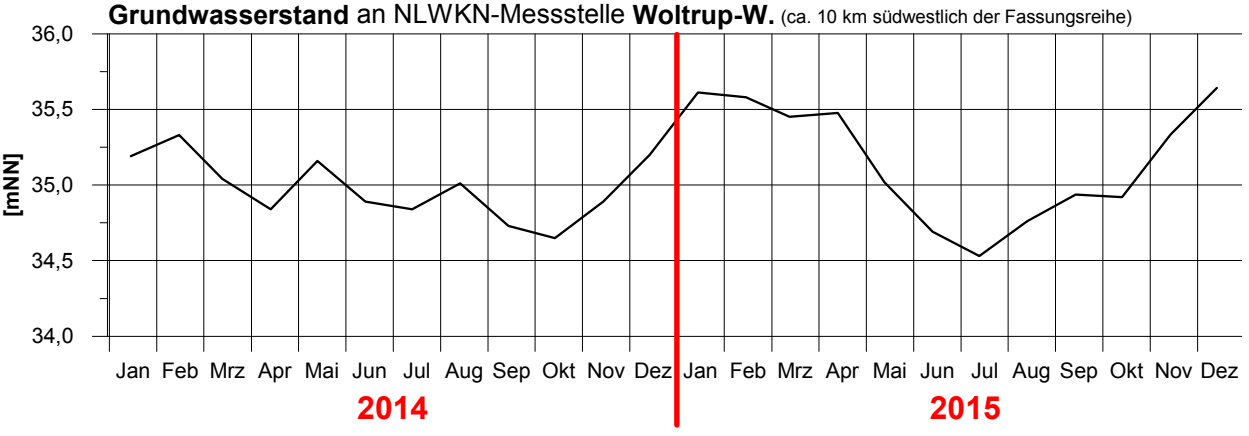
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **106** (nordwestlich, am Rand des prognostizierten Absenkungsgebietes)



Grundwasserstand an OOWV-Messstelle **107** (nordwestlich, außerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)



Grundwasserstand an NLWKN-Messstelle **Woltrup-W.** (ca. 10 km südwestlich der Fassungsreihe)



Grundwasser-Flurabstand [m]

Grundlage:
Digitales Geländemodell 1 : 5.000 (DGM5) des LGLN, Hannover
und
mittlerer Grundwasserstand im Juli 2015 (etwa tiefster Grundwasserstand innerhalb der Vegetationsphase des Jahres 2015 im Niederungsbereich)

- < 1
- 1 bis 2
- 2 bis 3
- 3 bis 5
- > 5

Hinweis:
Die dargestellten Grundwasser-Flurabstände beziehen sich auf die Grundwasserspiegelfläche im oberen Bereich des quartären Hauptgrundwasserleiter-Komplexes. 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 oder im Bereich der Stauchendmoräne).

Förderbrunnen:

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

30.90 / 115 — Grundwassermessstellen mit MGW Juli 2015 [mNN] und Bezeichnung
schwarz: OOWV
rot: NLWKN, Bst. Cloppenburg

33.84 — Pegel 'Heidesee' mit MGW Juli 2015 [mNN]

Linien gleicher Grundwasserspiegelhöhe [mNN] für den oberen Bereich des Hauptgrundwasser-leiter-Komplexes
aus Messdaten interpoliert
gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne)

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

0 500 1'000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV *Wasserwerk Holdorf*

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Grundwasser-Gleichenplan
Flurabstandsplan
MGW Juli 2015

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 4**

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

Förderbrunnen:

Wasserwerk Holdorf, OOWV

Sonstige (Stand: Feb. 2011)

30.90 / 115 — Grundwassermessstellen mit MGW Juli 2015 [mNN] und Bezeichnung
schwarz: OOWV
rot: NLWKN, Bst. Cloppenburg

33.84 — Pegel 'Heidesee' mit MGW Juli 2015 [mNN]

Linien gleicher Grundwasserspiegelhöhe [mNN] für den oberen Bereich des Hauptgrundwasser-leiter-Komplexes
aus Messdaten interpoliert
gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne)

Unterirdisches Einzugsgebiet
Flächengröße: 24.5 km²
auf Basis der dargestellten Grundwasserspiegelfläche im Juli 2015

Prognostiziertes unterirdisches Einzugsgebiet
für eine Entnahme von 5,5 Mio. m³/a
Flächengröße: 25.7 km²
(s. Geohydrologisches Gutachten zum WR-Antrag, HMM 2010)

Grenzlinie für das derzeitig festgesetzte Trinkwasserschutzgebiet (Zonen I, II und IIIa) und
das bestehende Trinkwassergewinnungsgebiet

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

0 500 1'000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

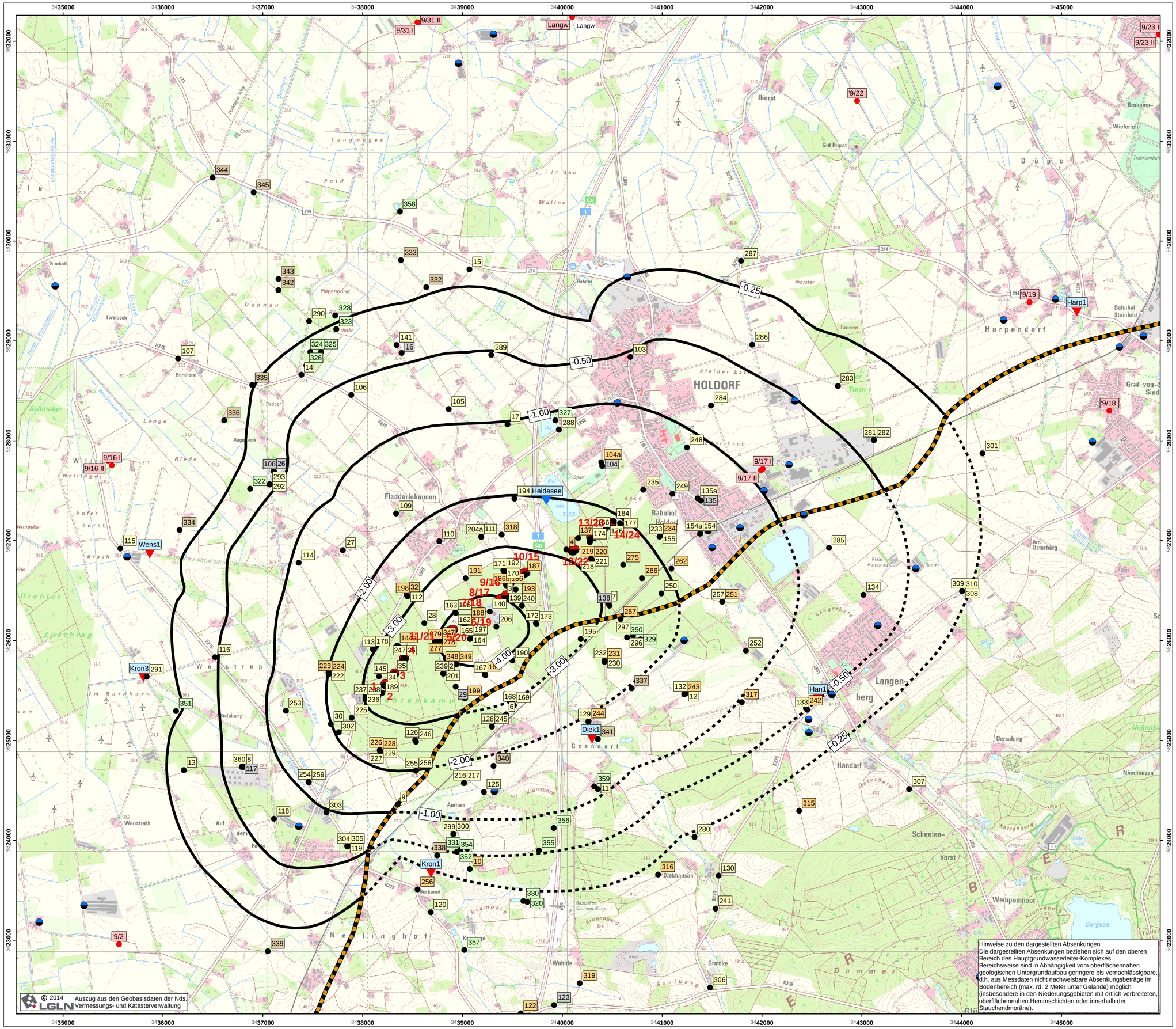
OOWV *Wasserwerk Holdorf*

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Unterirdisches Einzugsgebiet MGW Juli 2015

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 5**

HMM
Ingenieurbüro H.-H. Meyer
Parkstr. 5
31542 Bad Nenndorf
Fon: (05723) 749 82 40
Fax: (05723) 749 82 42



Förderbrunnen

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

Grundwassermessstellen

- 106 — OOWV - Wasserwirtschaft, gemäß D-Plan
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 256 — OOWV - Wasserwirtschaft, zusätzlich
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 332 — OOWV - Landwirtschaft
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 320 — OOWV - Ökologie
  aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- 108 — OOWV - historische Daten
  Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016
- '9/22 — NLWKN, Bst. Cloppenburg
  Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2016

Oberirdische Gewässerpegel OOWV

Beweissicherungspegel gemäß Durchführungsplan v. Mai 2014 aktualisiert mit Stand 18.12.2015

- Heidesee — Stillgewässer
- Han1 — Fließgewässer (auch Abflussmessungen)

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

Linien gleicher Absenkung [m] im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes
mit dem Grundwassermodell berechnet
gestrichelt: Bereich Stauchendmoräne

0 500 1'000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV *Wasserwerk Holdorf*

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Entnahmebedingte Absenkung 2015

(Entnahme: rd. 4,54 Mio. m³/a)

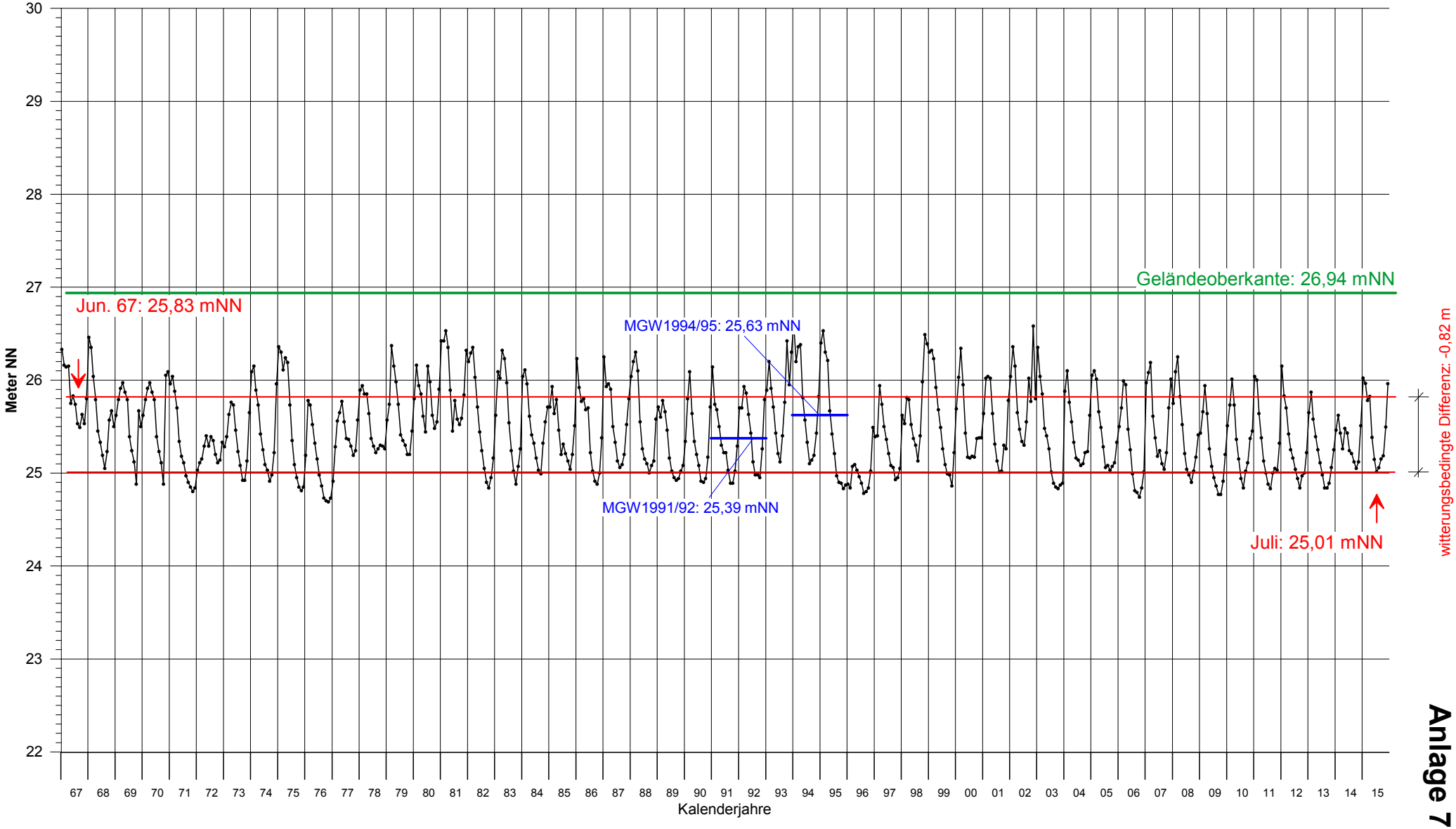
mit dem Grundwassermodell berechnet (Modellstand: Feb. 2014)

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 6**

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

Hinweise zu den dargestellten Absenkungen
Die dargestellten Absenkungen beziehen sich auf den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes. Bereichsweise sind in Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundaufbau geringere bis vernachlässigbare, d.h. aus Messdaten nicht nachweisbare Absenkungsbeträge im Bodenbereich (max. rd. 2 Meter unter Gelände) möglich (insbesondere in den Niederungsgebieten mit örtlich verbreiteten, oberflächennahen Hemmschichten oder innerhalb der Stauchendmoräne).

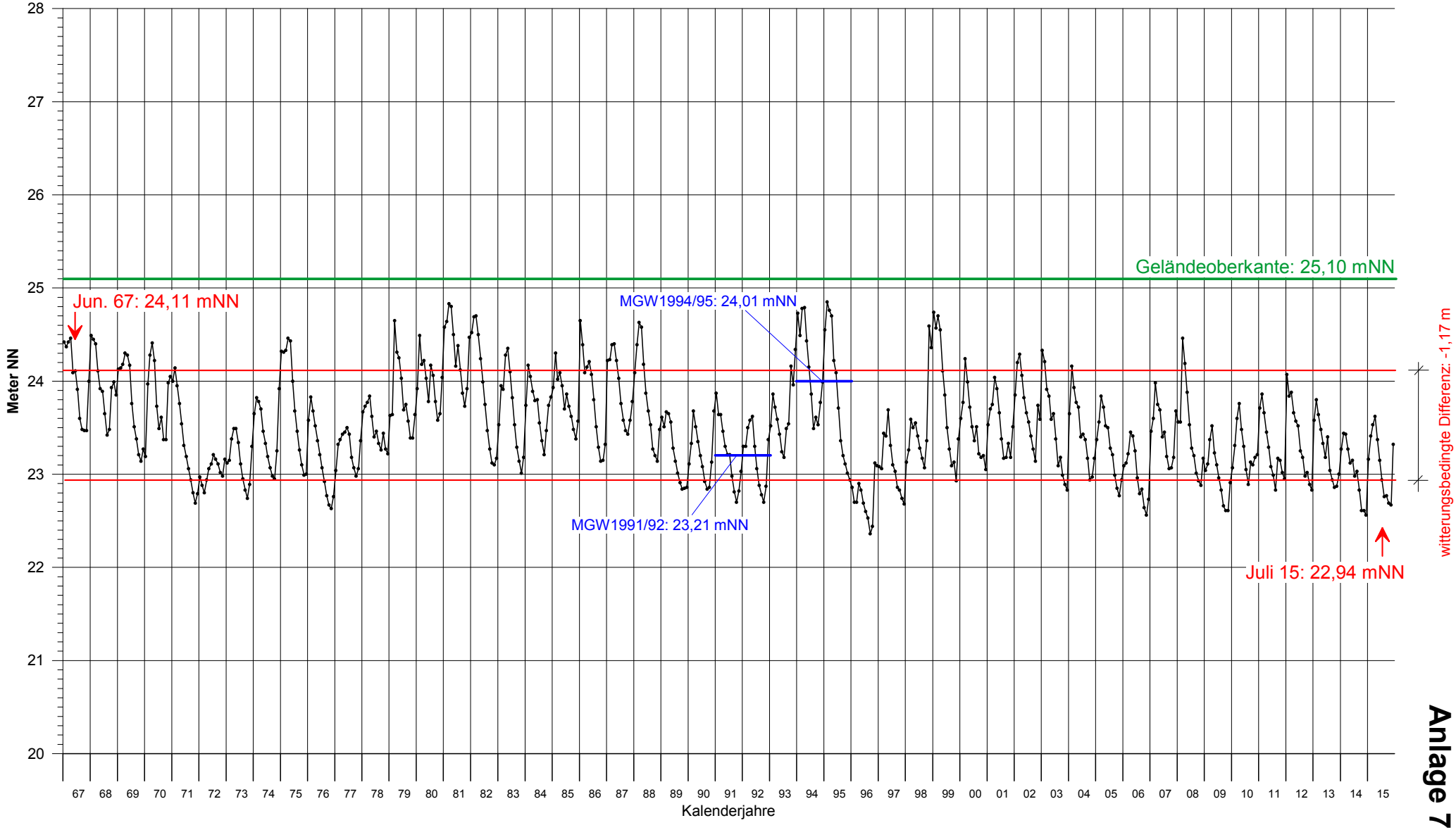
Grundwasserstandsgang an NLWKN-Messstelle 'Vehs' (Vergleichs-Messstelle)



Bearbeitung: Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (24.03.2016)

Anlage 7.1

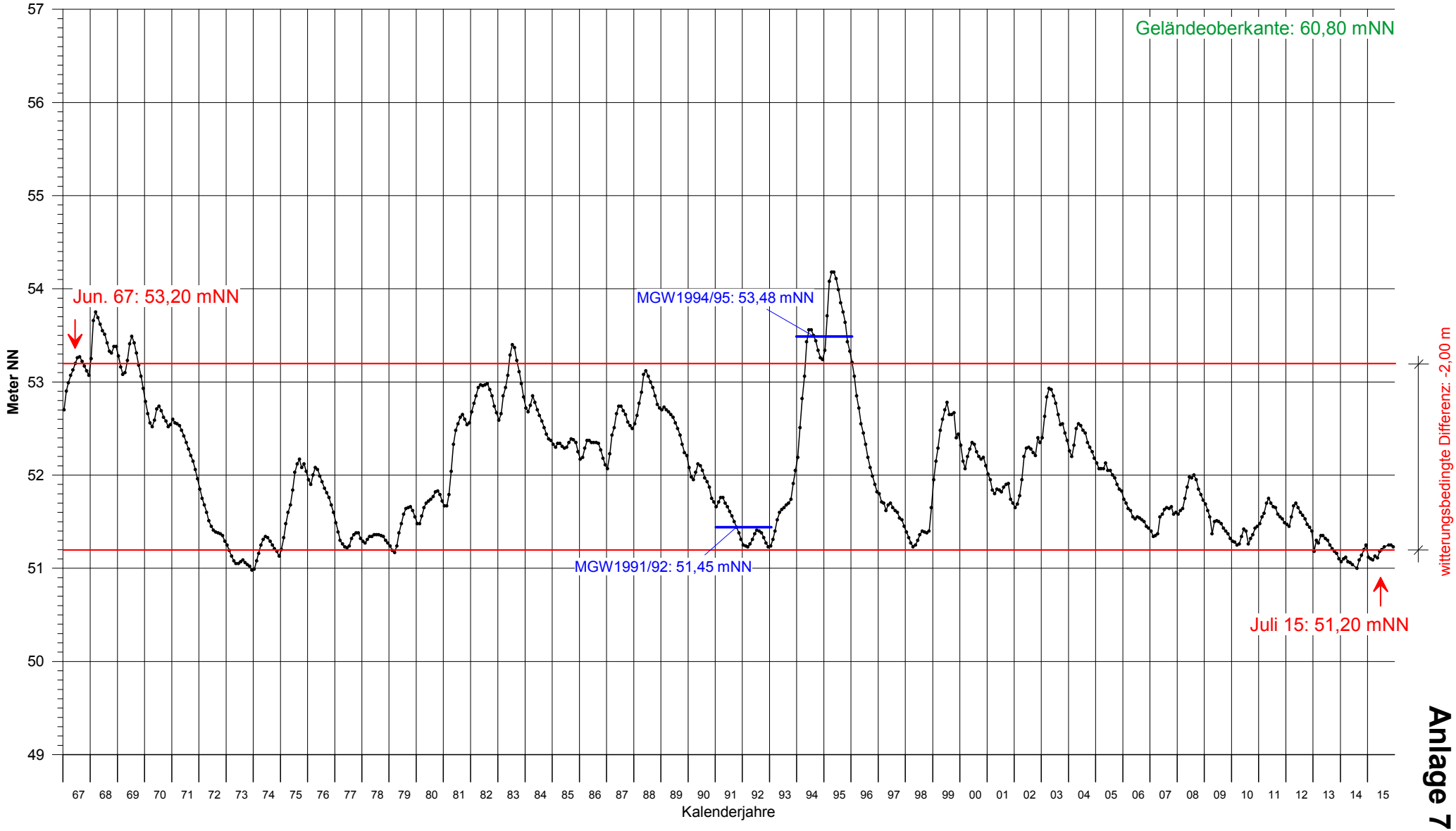
Grundwasserstandsgang an NLWKN-Messstelle 'Neuenbunnen' (Vergleichs-Messstelle)



Bearbeitung: Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (24.03.2016)

Anlage 7.2

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



Bearbeitung: Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (24.03.2016)

Anlage 7.3

Förderbrunnen

Wasserwerk Holdorf, OOWV

Sonstige (Stand: Feb. 2011)

-3.27
104a

Grundwassermessstellen mit Grundwasserspiegel-Differenz [m] und Bezeichnung

Linien gleicher Grundwasserspiegel-Differenz [m] im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes

aus Messdaten interpoliert
gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne) und / oder unzureichender Datendichte (Extrapolationsbereich)

Grenzlinie zwischen den geologischen Einheiten "Quakenbrücker Becken" im Norden und Dammer Berge (Stauchmoräne) im Süden

Quelle: WIRTH (1996)

0 500 1'000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV *Wasserwerk Holdorf*

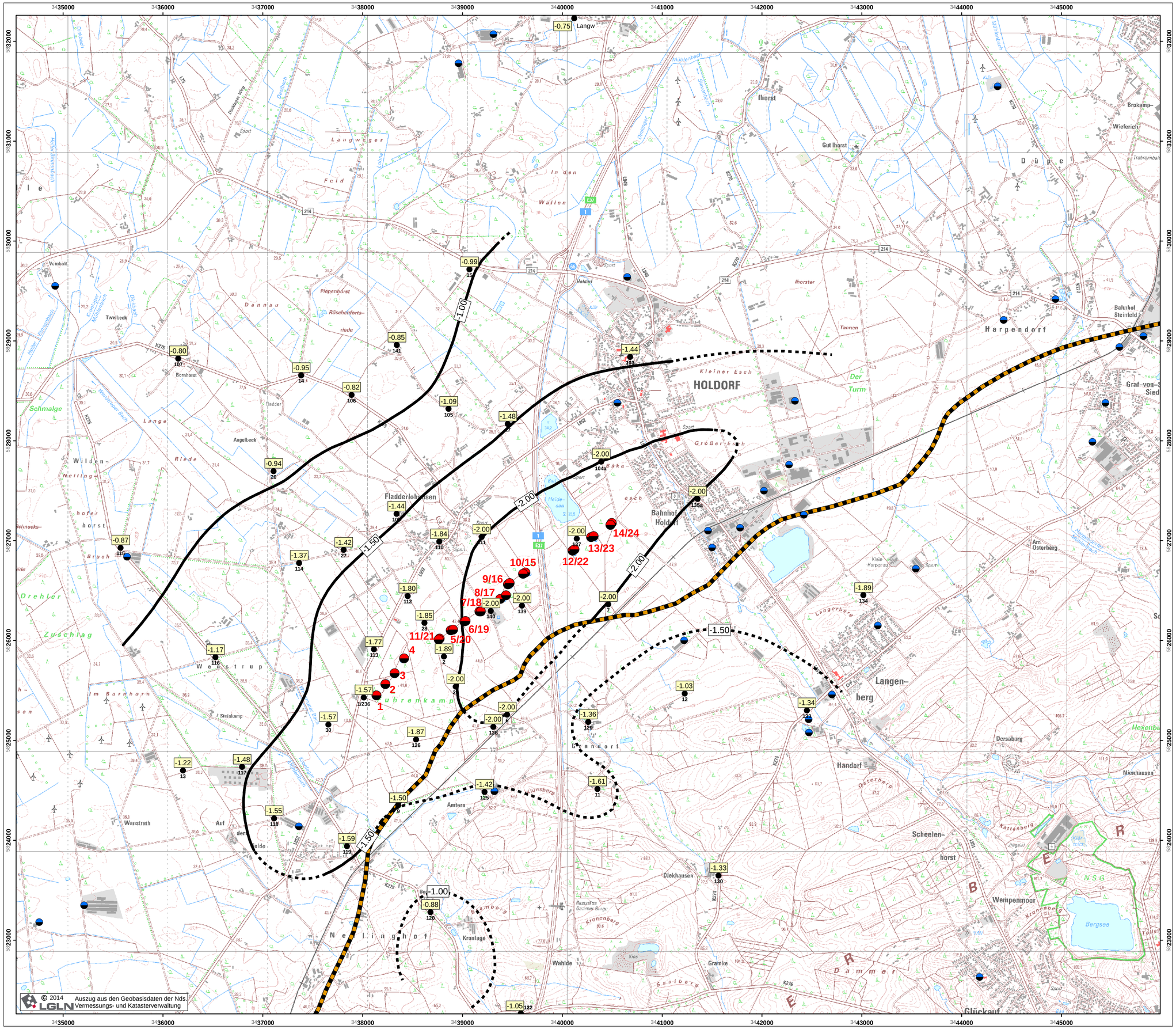
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Grundwasserspiegel-Differenzenplan

Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Monaten Juli 2015 und Juni 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 8**

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



© 2014 LGLN Auszug aus den Geobasisdaten der Nds. Vermessungs- und Katasterverwaltung

Förderbrunnen

Wasserwerk Holdorf, OOWV

Sonstige (Stand: Feb. 2011)

-2.00
104a

Grundwassermessstellen mit Grundwasserspiegel-Differenz [m] und Bezeichnung

Linien gleicher Grundwasserspiegel-Differenz [m] im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes - Witterungsanteil

aus Messdaten interpoliert

gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne) und / oder unzureichender Datendichte (Extrapolationsbereich)

Grenzlinie zwischen den geologischen Einheiten "Quakenbrücker Becken" im Norden und Dammer Berge (Stauchmoräne) im Süden

Quelle: WIRTH (1996)

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV *Wasserwerk Holdorf*

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Witterungsbedingter Anteil

an der Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Monaten Juli 2015 und Juni 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 9**

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

Parkstr. 5
31542 Bad Nenndorf

Fon: (05723) 749 82 40
Fax: (05723) 749 82 42

Förderbrunnen

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

-1.27 / 104a — Grundwassermessstellen mit Grundwasserspiegel-Differenz [m] und Bezeichnung

Linien gleicher Grundwasserspiegel-Differenz [m] im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes - anthropogener Anteil
aus Messdaten interpoliert
gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne) und / oder unzureichender Datendichte (Extrapolationsbereich)

Linien gleicher Absenkung [m] im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes für die OOWV-Entnahme im Jahr 2015 (s. Anlage 6)
mit dem Grundwassermodell berechnet
gestrichelt: Bereich Stauchendmoräne

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

0 500 1'000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV ***Wasserwerk Holdorf***

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2015

Anthropogenbedingter Anteil

an der Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Monaten Juli 2015 und Juni 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 24.03.2016	**Anlage 10**

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

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2015 -

- A N H Ä N G E 1 bis 6 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, März 2016

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	44	82	55	91	87	18	19	125	349	376	725	705
1979	39	71	85	61	83	37	101	81	33	40	56	110	399	376	774	797
1980	40	36	41	59	31	132	98	75	59	56	68	62	342	451	792	757
1981	132	41	136	17	57	130	33	78	49	84	99	54	457	432	888	910
1982	63	18	59	32	96	89	15	69	16	123	59	72	324	407	730	709
1983	110	47	85	79	104	43	12	36	28	58	71	74	452	281	733	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	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	10	6	51	45	52	94	46	69	84	58	136	357	492	585
1997	9	86	33	37	103	100	71	58	17	64	23	81	307	412	719	681
1998	78	22	74	98	55	118	65	79	110	222	73	60	376	649	1025	1055
1999	65	66	53	62	37	57	61	71	52	29	29	120	379	307	686	701
2000	58	76	92	36	46	54	96	60	63	42	26	45	410	361	771	693
2001	54	63	71	76	33	58	41	82	127	35	68	103	334	375	709	810
2002	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
2004	137	66	42	34	48	78	96	106	60	51	85	51	403	438	841	853
2005	75	46	56	34	96	57	129	83	67	45	67	34	348	476	824	789
2006	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
2008	115	48	80	46	21	34	98	67	54	72	62	18	419	346	765	714
2009	41	67	61	25	54	72	107	35	34	59	109	83	274	361	634	746
2010	48	69	50	20	50	34	85	153	72	44	74	61	380	437	817	760
2011	69	25	10	22	31	73	65	127	87	60	4	125	262	443	705	698
2012	107	23	19	43	46	78	101	171	43	99	31	93	320	538	859	854
2013	65	39	28	34	80	52	51	87	83	84	66	74	289	436	725	740
2014	56	38	20	44	124	78	145	71	18	58	37	87	297	494	791	775
2015	82	27	63	34	33	28	108	156	44	51	128	43	330	419	749	796
Mittel	**71**	**48**	**54**	**45**	**59**	**69**	**72**	**75**	**62**	**61**	**64**	**72**	**353**	**398**	**748**	**751**

*) Die Zeitreihe 1967 bis 2015 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 [mm] (Wasserwerk Holdorf: Tages- und Monatssummen)												
Tag	**Jan**	**Feb**	**Mär**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**
1	5	0	4	13	0	0	0	0	4	0	0	1
2	0	1	2	2	0	0	7	0	0	0	0	0
3	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	3
4	0	0	3	0	5	0	0	2	3	0	1	0
5	0	0	0	0	3	1	7	0	4	4	1	0
6	2	0	0	0	2	0	0	3	4	5	6	1
7	1	1	0	0	1	0	1	7	1	0	1	0
8	12	1	0	0	0	0	6	0	0	2	2	3
9	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
10	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	7
11	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4	0	0	1	0	0	5	0	6	0	1	14
13	6	0	0	0	0	1	9	7	1	1	5	0
14	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	20	0
15	2	0	0	0	0	0	1	15	1	12	17	0
16	0	0	0	0	0	0	0	55	6	19	3	3
17	0	0	0	0	0	2	6	20	4	1	17	0
18	2	0	0	0	2	0	2	0	0	1	9	0
19	1	0	0	0	2	3	2	0	2	0	5	0
20	0	11	4	0	0	0	2	0	3	0	0	5
21	0	1	5	0	0	4	0	0	0	0	1	2
22	0	2	0	0	0	8	0	0	4	0	2	1
23	0	1	0	0	0	3	0	1	2	0	0	0
24	4	2	1	0	0	0	16	2	0	0	3	1
25	3	1	0	4	0	0	17	3	0	0	0	1
26	5	7	0	9	0	5	3	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	2	21	7	0	0	2	0
28	6	1	7	3	4	1	0	0	0	0	6	0
29	12		16	1	0	0	3	6	0	0	13	0
30	2		14	0	4	0	0	19	0	0	13	0
31	0		3		7		0	0		0		1
Monatssummen	**82**	**27**	**63**	**34**	**33**	**28**	**108**	**156**	**44**	**51**	**128**	**43**

Wasserwerk Holdorf

Rohwasserfördermengen 2015

Datum: 08.02.2016

Anhang 2.1

	Fassungsbereich West [flach]				Fassungsbereich West	Fassungsbereich Mitte [flach]							Fassungsbereich Mitte [flach]	Fassungsbereich Mitte [tief]							Fassungsbereich Mitte [tief]	Fassungsbereich Mitte
	FBR 1 [m³]	FBR 2 [m³]	FBR 3 [m³]	FBR 4 [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich West [m³]	FBR 5 [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	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	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: 140.000 m³/Monat 1.125.000 m³/Jahr *durch gerichtlichen Vergleich temporär aufgehoben*	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 2014	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	IDM seit November 2012	IDM seit November 2012	IDM seit November 2012	IDM seit November 2012	IDM seit November 2012		Für Fassungsbereich Mitte aktuell bewilligte Monatsmenge: 393.000 m³/Monat 3.150.000 m³/Jahr *durch gerichtlichen Vergleich temporär aufgehoben*
Monat																						
Jan 15	27'686	25'574	28'097	28'085	**109'442**	0	0	369	0	0	0	0	369	35'978	36'003	35'995	35'780	29'123	35'788	35'804	244'471	**244'840**
Feb 15	27'913	27'977	29'075	27'837	**112'802**	0	0	375	0	0	0	0	375	31'660	31'625	31'566	31'671	26'743	31'374	31'472	216'111	**216'486**
Mrz 15	37'155	37'422	37'493	37'465	**149'535**	0	0	4'393	0	0	0	0	4'393	36'415	36'435	36'448	36'411	29'676	36'285	36'439	248'109	**252'502**
Apr 15	37'128	35'606	39'432	39'196	**151'362**	0	0	9'553	0	0	0	0	9'553	37'262	37'279	37'294	37'254	28'719	37'246	37'285	252'339	**261'892**
Mai 15	37'032	36'201	36'065	37'535	**146'833**	0	0	2'904	0	0	0	0	2'904	34'739	36'779	36'791	36'756	29'412	36'672	36'791	247'940	**250'844**
Jun 15	33'650	32'472	33'822	33'749	**133'693**	0	0	17'570	0	0	0	0	17'570	16'806	29'155	29'163	29'130	27'282	29'122	29'160	189'818	**207'388**
Jul 15	31'271	32'659	33'075	28'476	**125'481**	0	0	8'829	0	0	0	0	8'829	23'675	29'758	29'774	29'649	27'899	29'748	29'776	200'279	**209'108**
Aug 15	22'461	23'177	25'569	22'649	**93'856**	0	0	411	0	0	0	0	411	28'605	28'678	28'690	28'670	28'238	28'665	28'698	200'244	**200'655**
Sep 15	26'624	26'186	26'813	25'845	**105'468**	0	0	651	0	0	0	0	651	26'195	26'205	26'214	26'197	26'046	25'017	25'024	180'898	**181'549**
Okt 15	27'351	27'264	26'694	24'809	**106'118**	0	0	839	0	0	0	0	839	25'337	26'446	26'454	26'428	26'297	26'435	26'461	183'858	**184'697**
Nov 15	11'311	29'624	13'869	14'220	**69'024**	0	0	379	0	0	0	0	379	25'628	27'232	27'323	27'458	27'066	27'517	27'658	189'882	**190'261**
Dez 15	8'723	28'222	17'240	14'976	**69'161**	0	0	316	0	0	0	0	316	28'004	27'008	28'132	28'148	27'765	28'148	28'175	195'380	**195'696**
Jahressumme:	328'305	362'384	347'244	334'842	**1'372'775**	0	0	46'589	0	0	0	0	46'589	350'304	372'603	373'844	373'552	334'266	372'017	372'743	2'549'329	**2'595'918**

	Fassungsbereich Ost [flach]			Fassungsbereich Ost [flach]	Fassungsbereich Ost [tief]			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 15	12'511	10'537	25'483	48'531	0	0	0	0	**48'531**
Feb 15	7'576	15'440	1'993	25'009	0	0	0	0	**25'009**
Mrz 15	0	1	6	7	0	0	0	0	**7**
Apr 15	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Mai 15	0	0	0	0	0	23	6'687	6'710	**6'710**
Jun 15	0	0	0	0	1'517	52'374	38'463	92'354	**92'354**
Jul 15	0	0	0	0	28'603	29'592	28'951	87'146	**87'146**
Aug 15	0	0	0	0	28'611	28'658	28'607	85'876	**85'876**
Sep 15	0	0	0	0	26'014	26'149	23'426	75'589	**75'589**
Okt 15	0	0	0	0	26'396	26'426	26'380	79'202	**79'202**
Nov 15	0	0	0	0	27'373	27'427	27'451	82'251	**82'251**
Dez 15	0	0	0		28'105	28'123	28'075	84'303	**84'303**
Jahressumme:	20'087	25'978	27'482	73'547	166'619	218'772	208'040	593'431	**666'978**

Flachbrunnen	Tiefbrunnen	Flachbrunnen	Tiefbrunnen	Gesamtförderung	
Summe Einzelmessungen Flachbrunnen [m³]	Summe Einzelmessungen Tiefbrunnen [m³]	Messung IDM Sammelleitung Flachbrunnen [m³]	Messung IDM Sammelleitung Tiefbrunnen [m³]	Summe Einzelmessungen FBR 1 - 24 [m³]	Rohwasserfördermenge Gesamt (maßgebliche Messung) [m³]
AH	AI	AJ	AK	AL	AM
158'342	244'471	152'784	239'002	402'813	**391'786**
138'186	216'111	136'114	212'535	354'297	**348'649**
153'935	248'109	151'405	242'517	402'044	**393'922**
160'915	252'339	159'105	247'777	413'254	**406'882**
149'737	254'650	149'110	247'567	404'387	**396'677**
151'263	282'172	146'603	276'071	433'435	**422'674**
134'310	287'425	130'662	282'608	421'735	**413'270**
94'267	286'120	90'331	281'699	380'387	**372'030**
106'119	256'487	102'378	253'033	362'606	**355'411**
106'957	263'060	103'714	259'990	370'017	**363'704**
69'403	272'133	66'755	268'600	341'536	**335'355**
69'477	279'683	67'182	275'005	349'160	**342'187**
1'492'911	3'142'760	1'456'143	3'086'404	4'635'671	**4'542'547**

Bemerkungen:

Ab 20. Februar 2015 - Brunnen Ost [flach] außer Betrieb, da Brunnenbohrungen Ost [tief]

März 2015 - Fördermengen Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [flach]: Brunnen außer Betrieb - Fehlmengenzählung bei Leitungsspülung, da Einleitung vor IDM - Korrektur bei FBR14 um -1111 m³ erfolgt

Ab 28. Mai 2015: Förderbrunnen FBR 24 in Betrieb

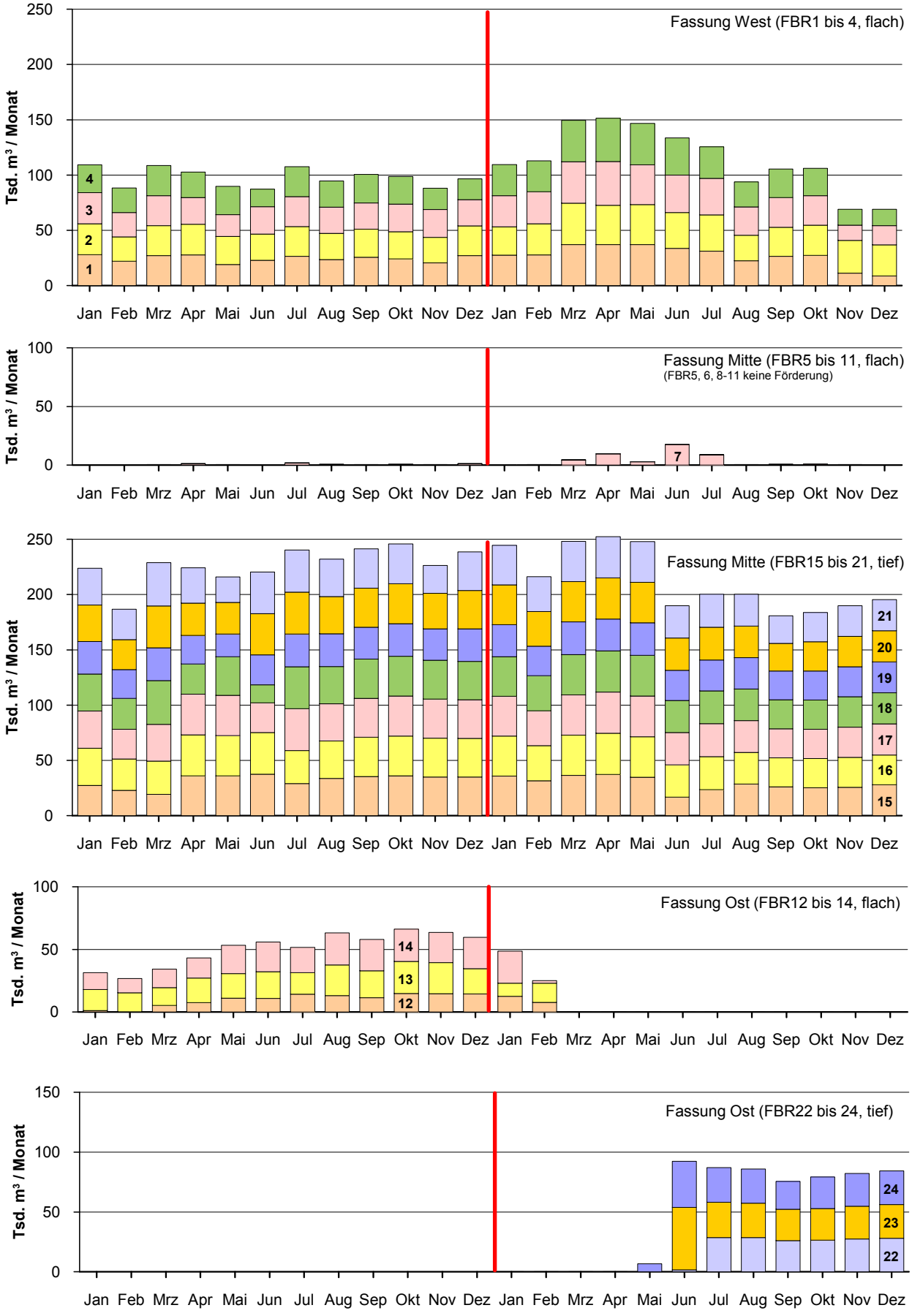
Ab 2. Juni 2015: Förderbrunnen FBR 23 in Betrieb (im Mai nur Testlauf)

Ab 29. Juni 2015: Förderbrunnen FBR 22 in Betrieb

Vergleich Summierung Einzelmessungen gegen Gesamtfördermenge (Jahresmengen):

Rohwasserfördermenge Gesamt minus Summe Einzelmessungen:	-93'124	[m³]
Abweichung Summe Einzelmessungen von Rohwasserfördermenge Gesamt:	-2.1	[%]

Rohwasser-Fördervolumen 2014 und 2015
Monatssummen Einzelbrunnen und Fassungen

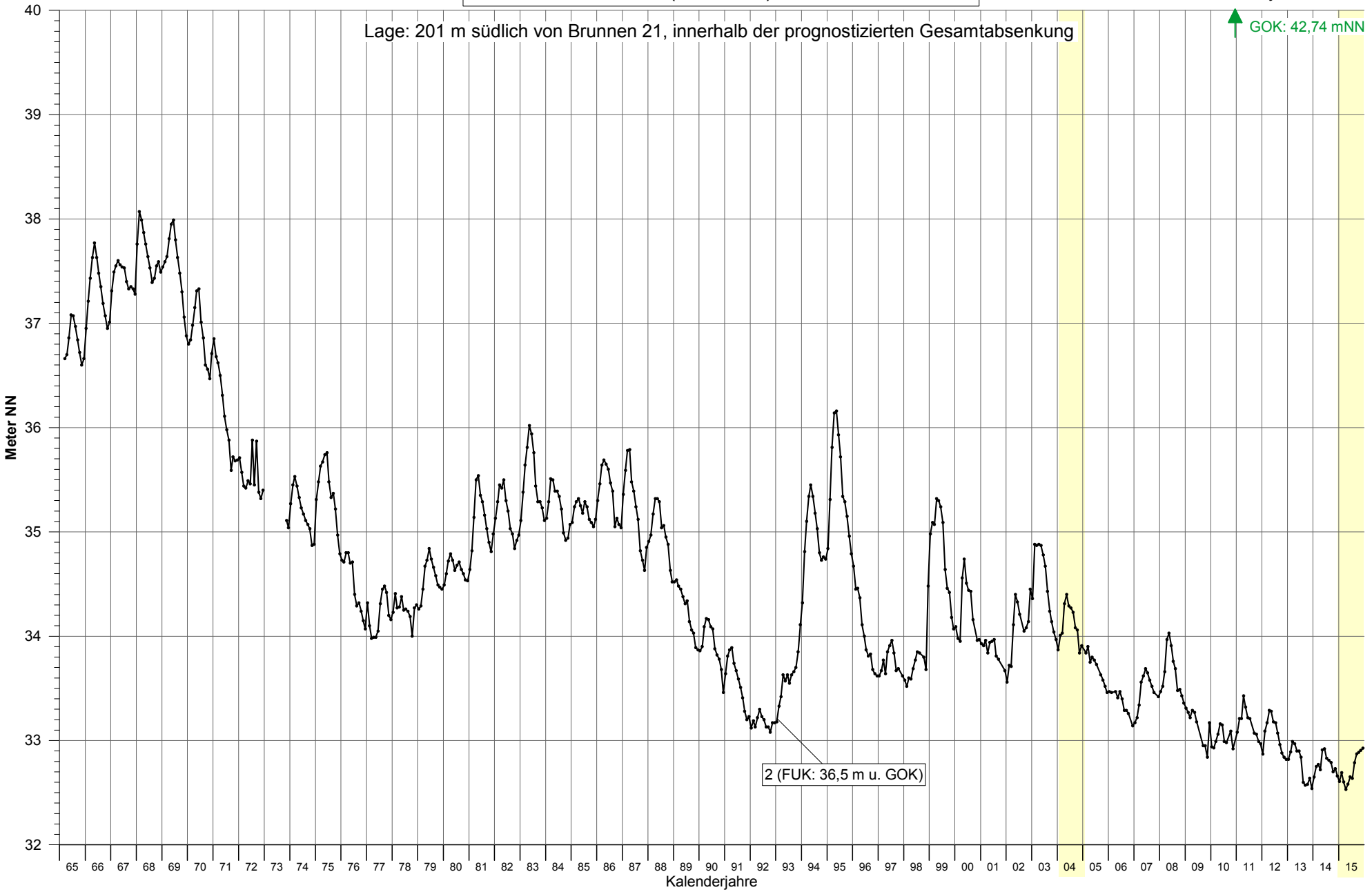


Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 2

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.01

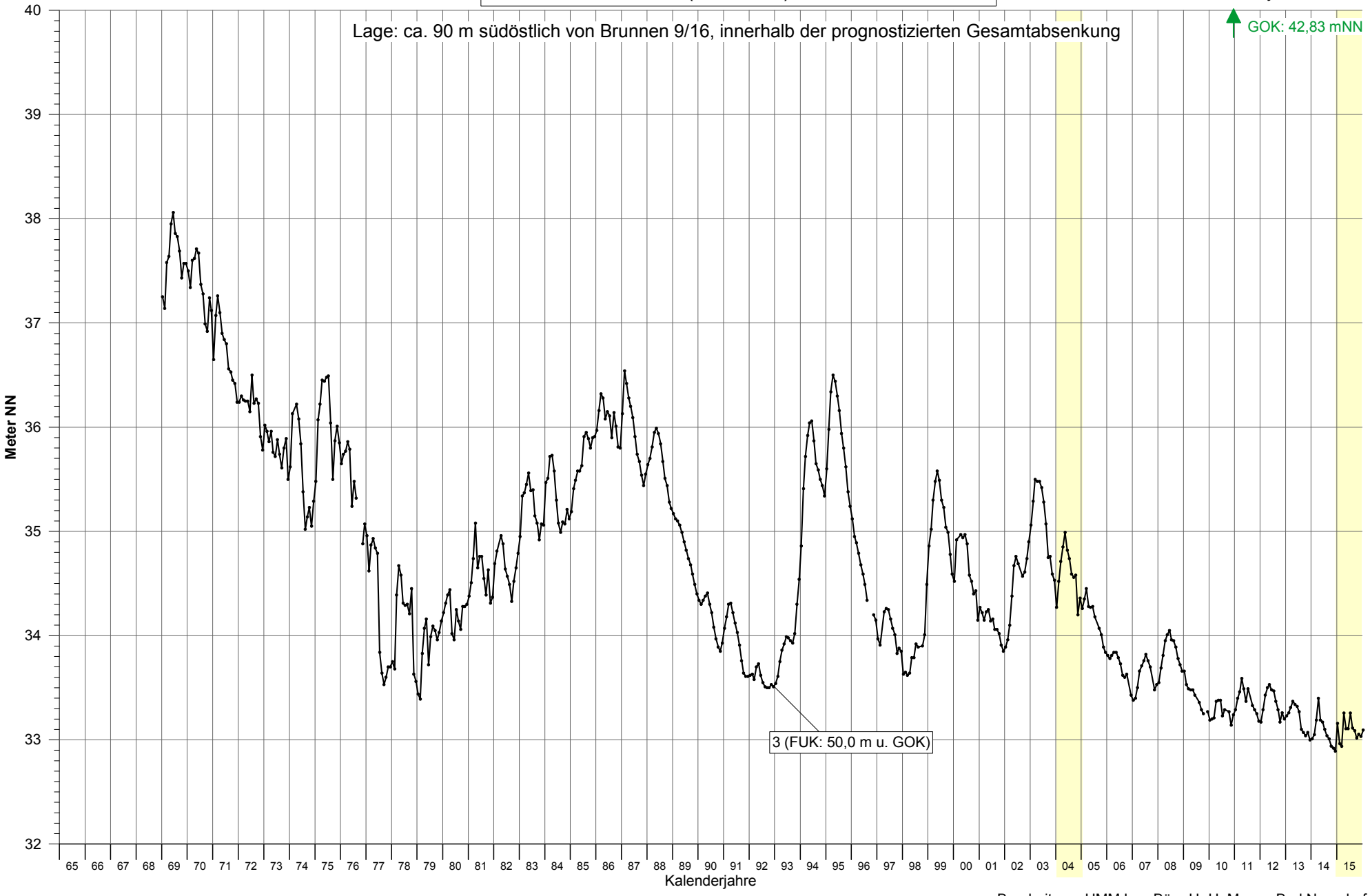
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 3

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.02

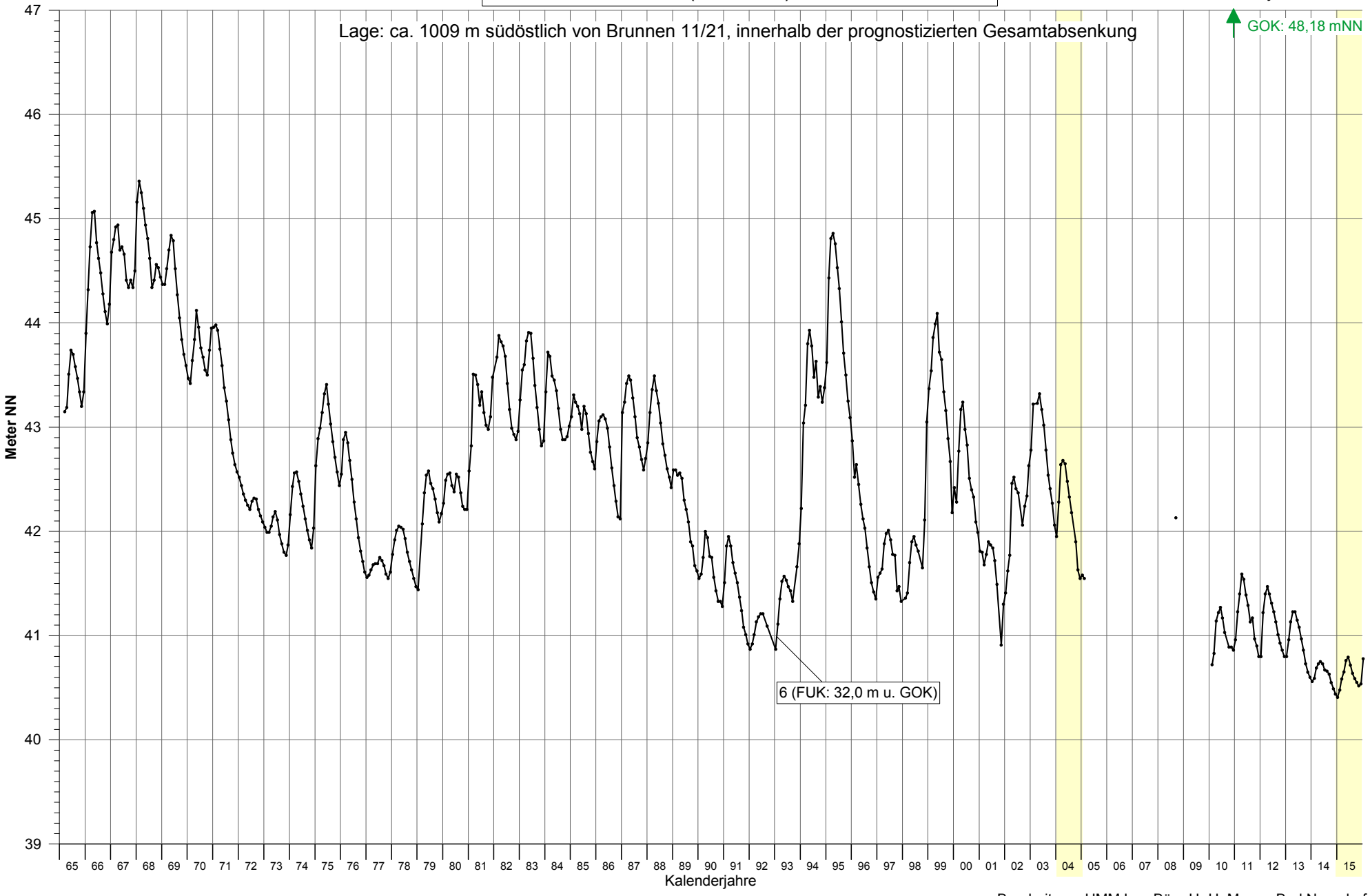
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 6

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.03

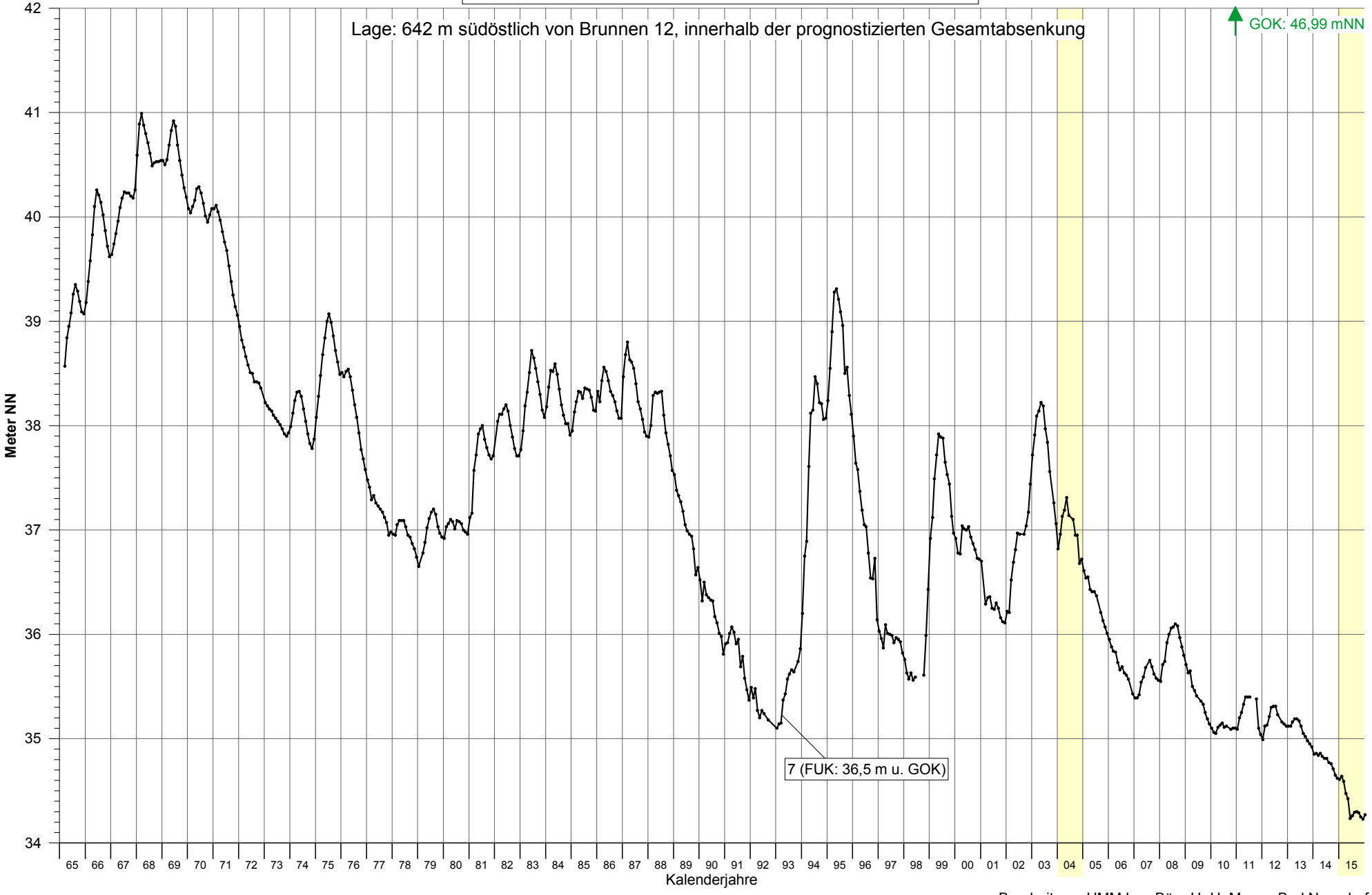
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 7

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.04

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

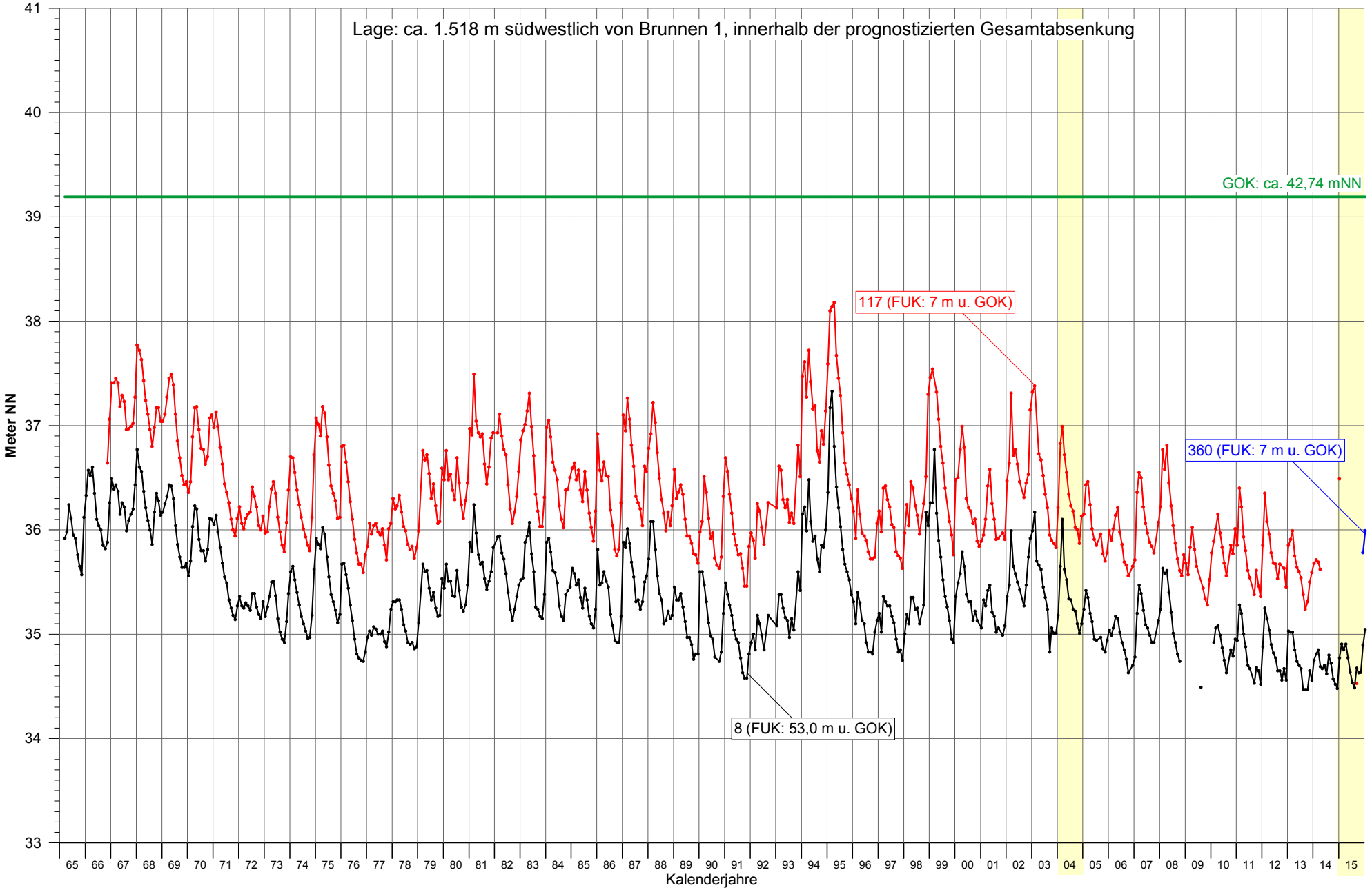
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 8, 117 und 360

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



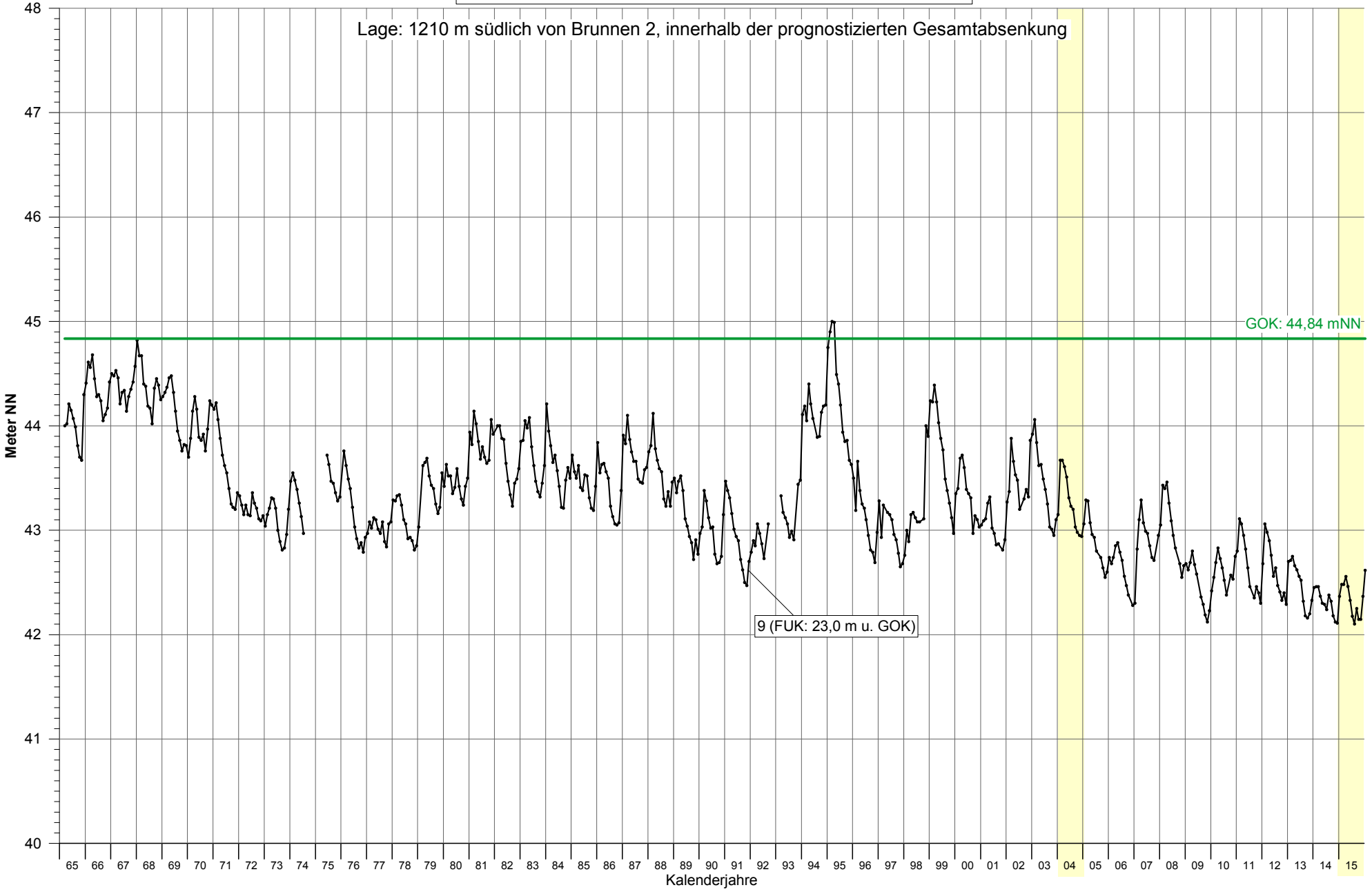
Anhang 3.05

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 9
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.06

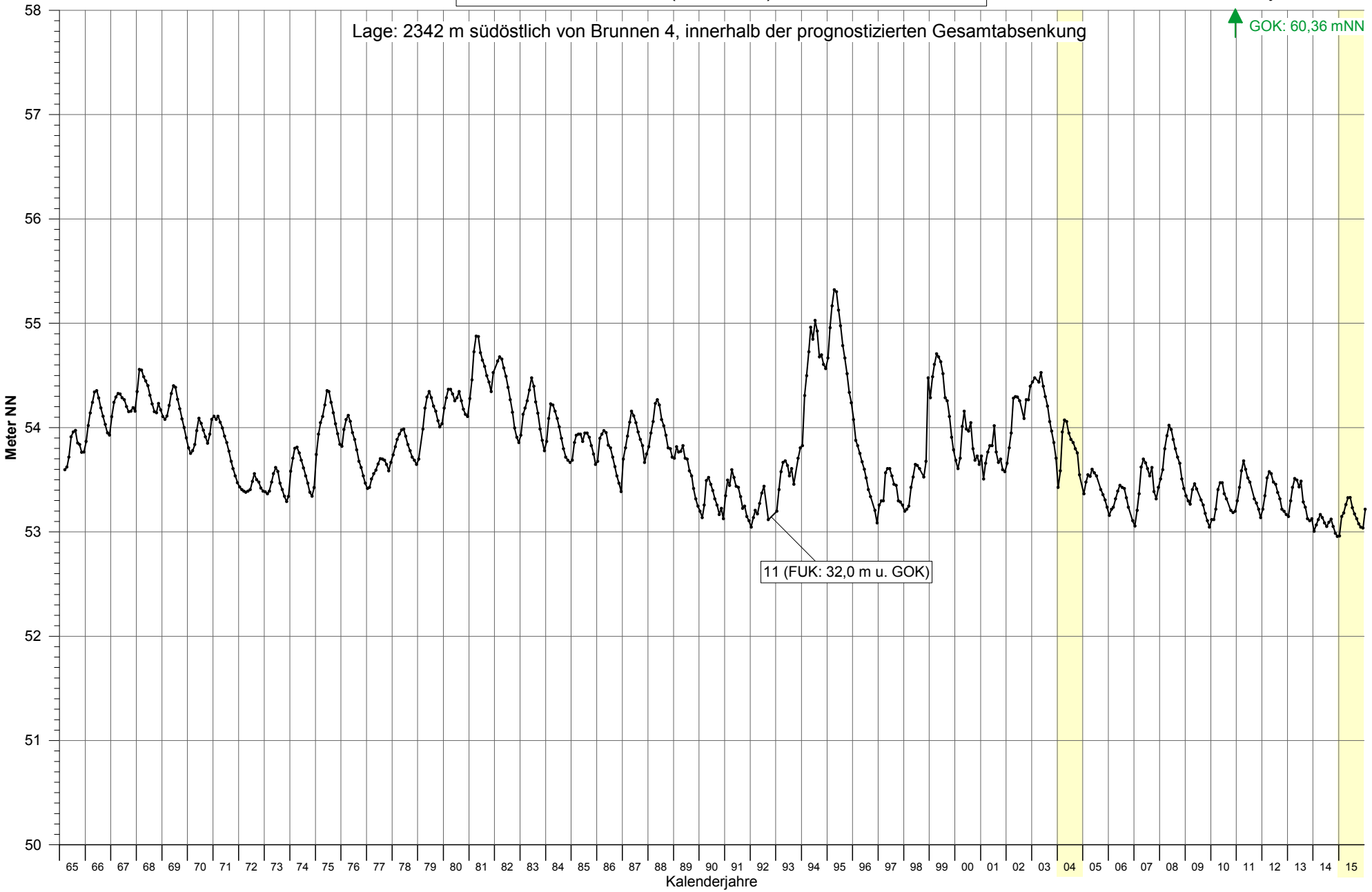
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 11

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.07

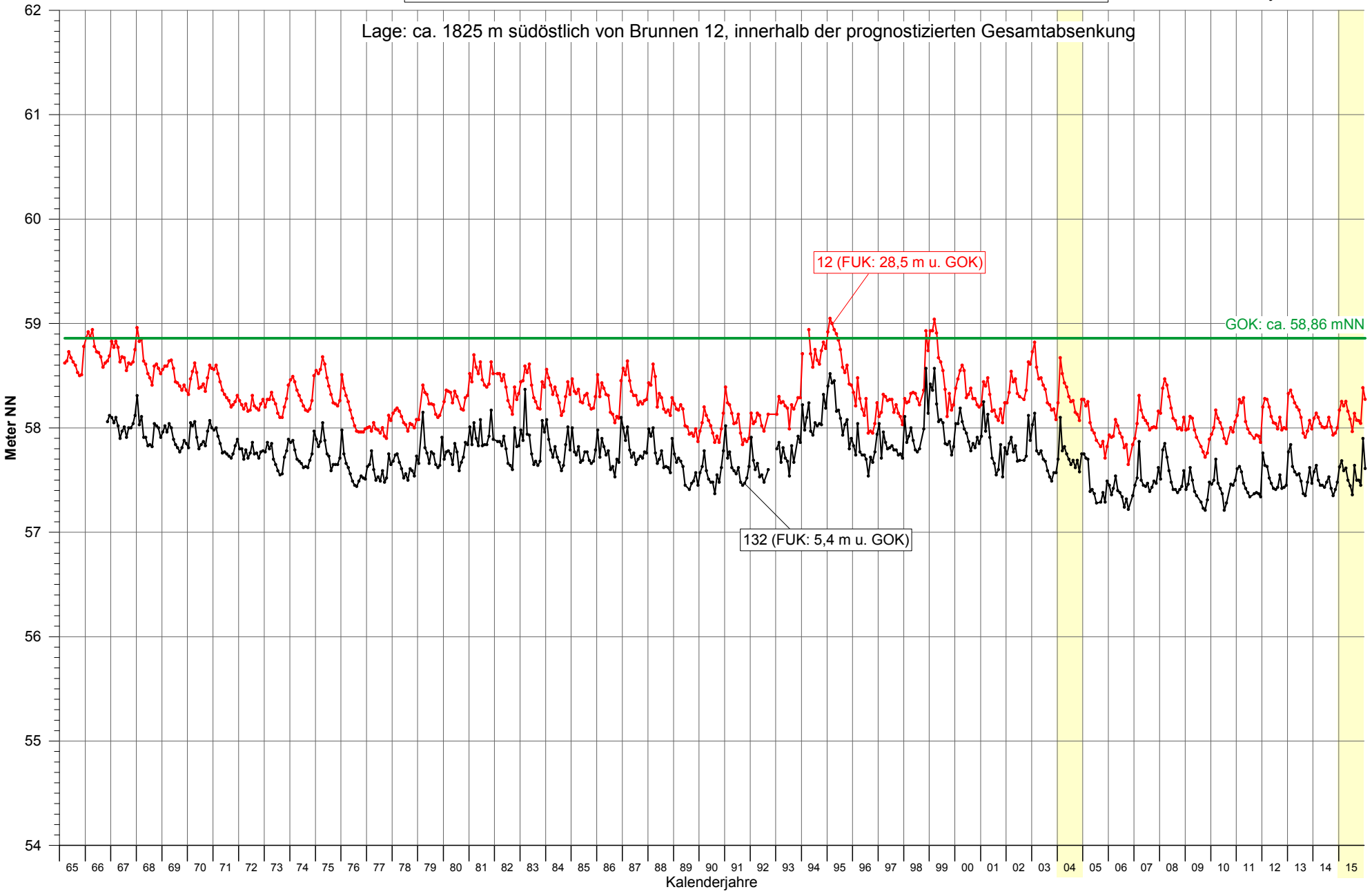
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 12 und 132

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



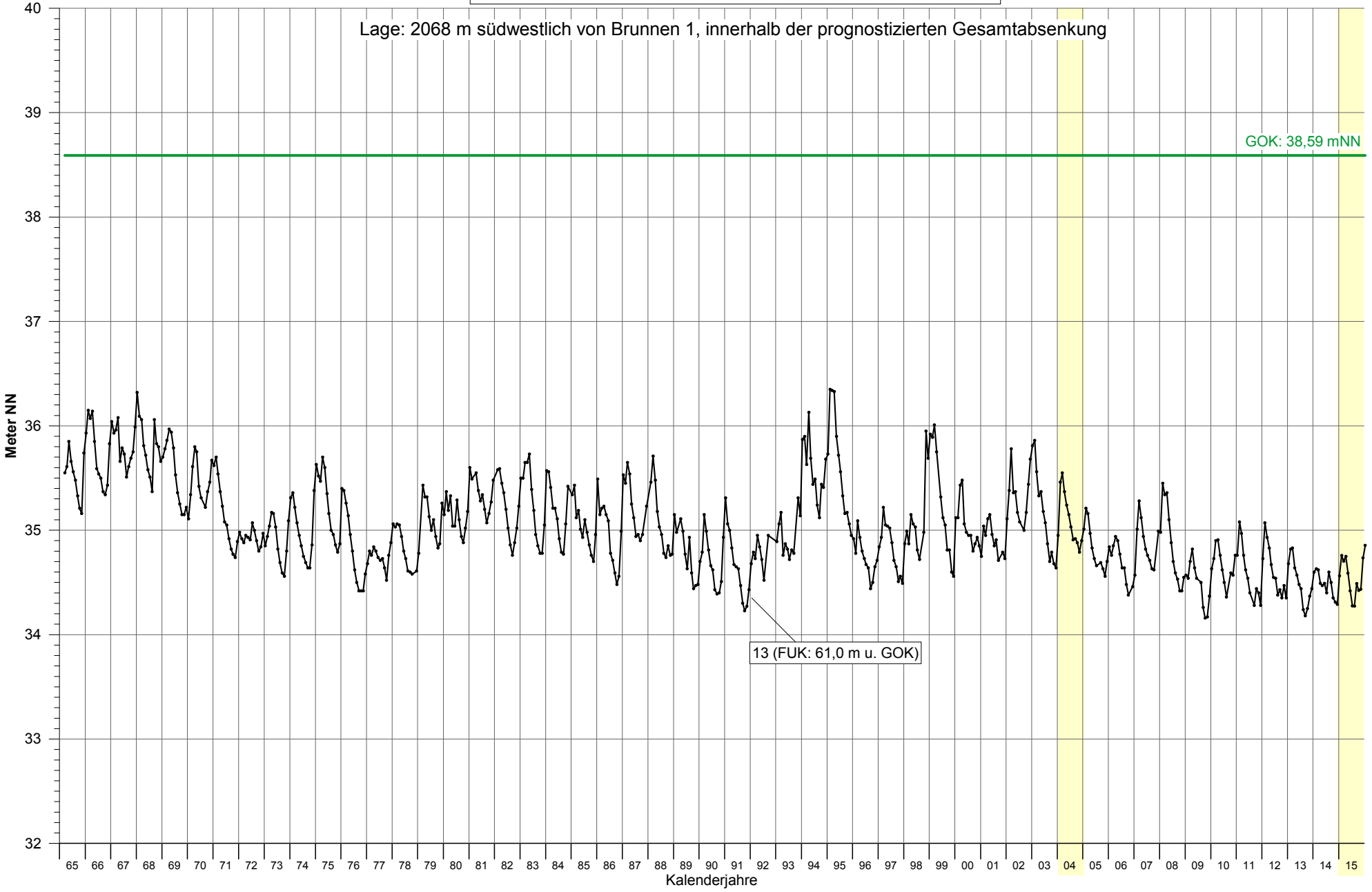
Anhang 3.08

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 13
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



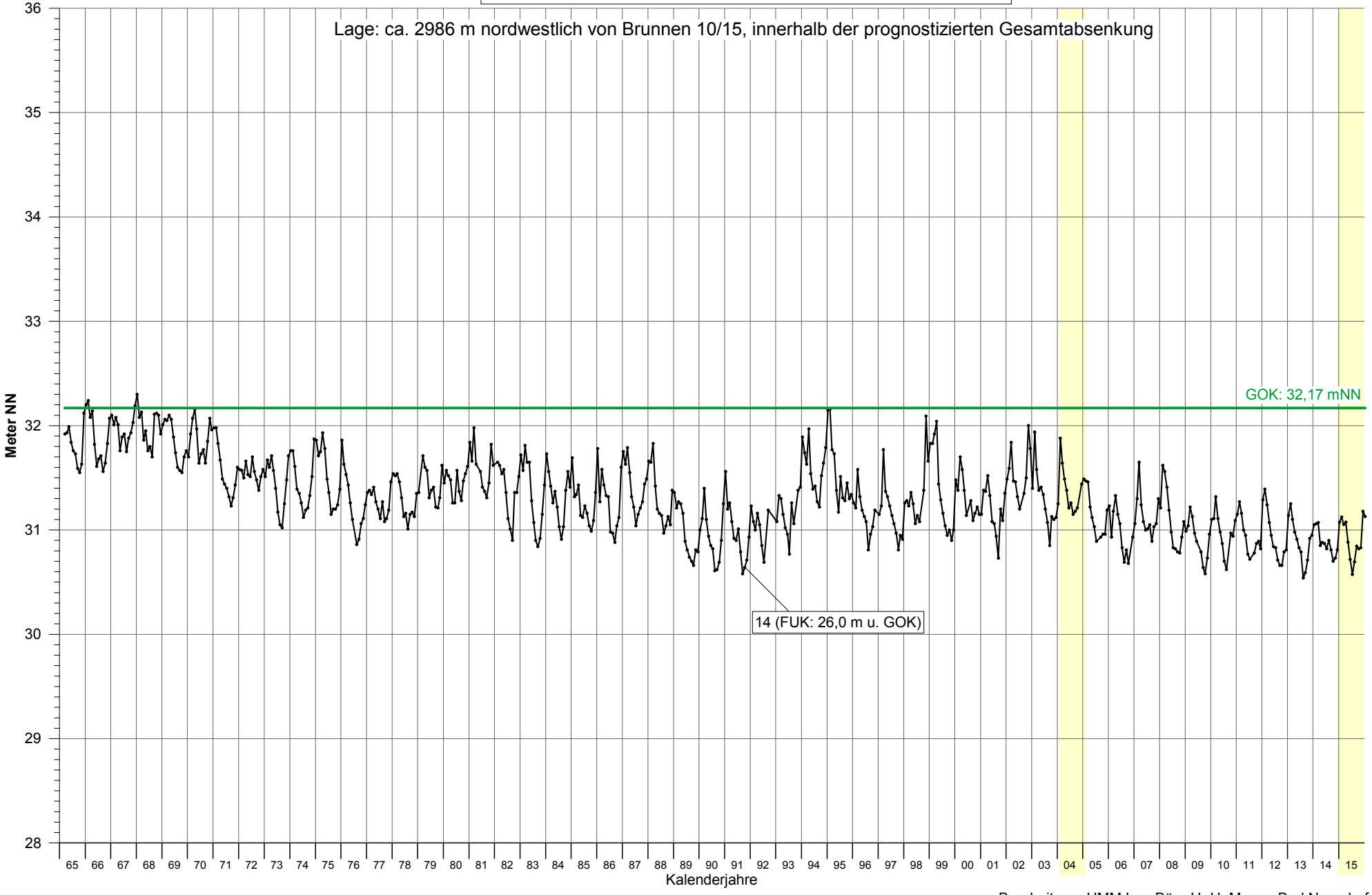
Anhang 3.09

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 14
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.10

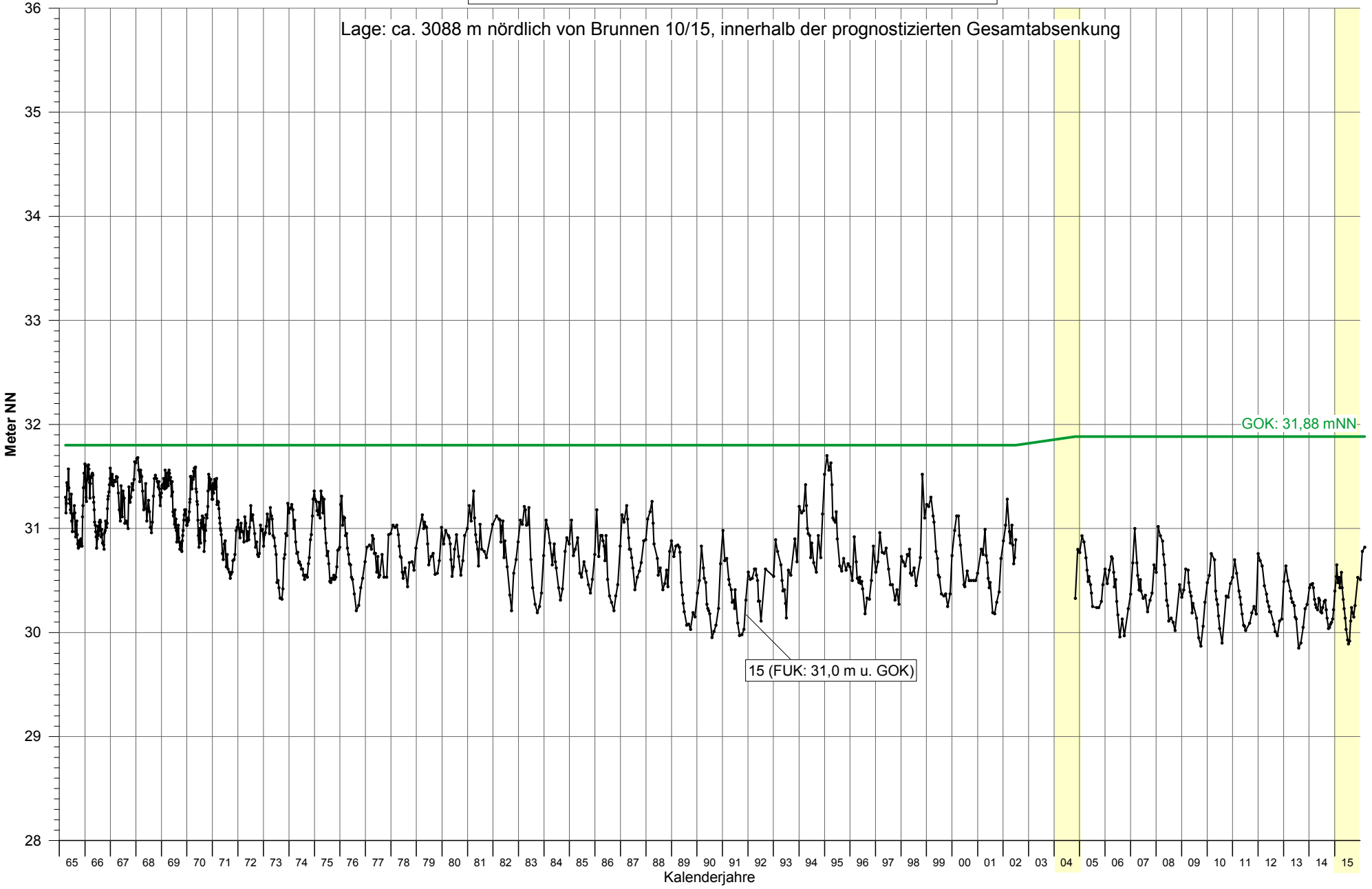
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 15
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: ca. 3088 m nördlich von Brunnen 10/15, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



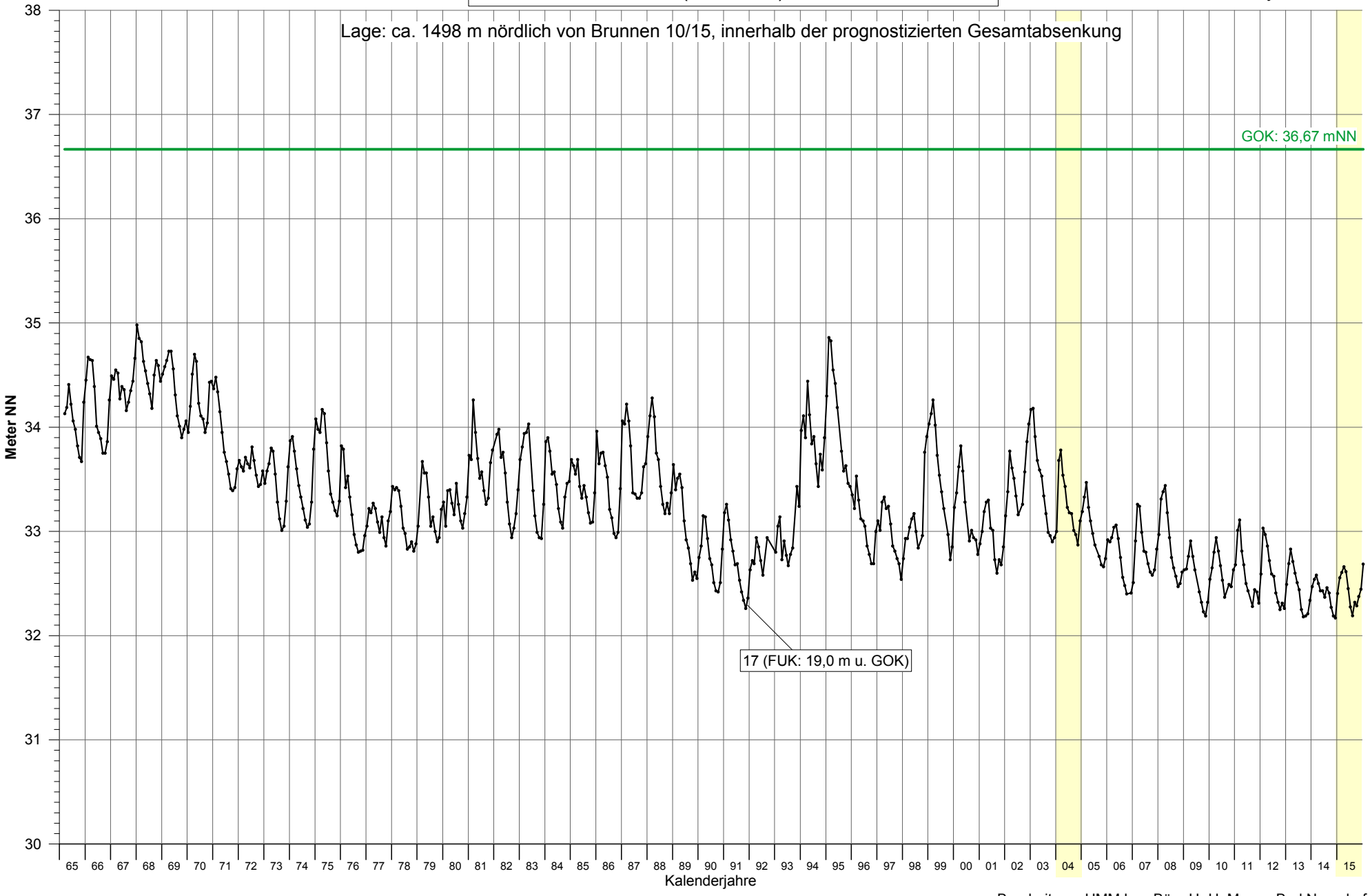
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.11

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 17
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



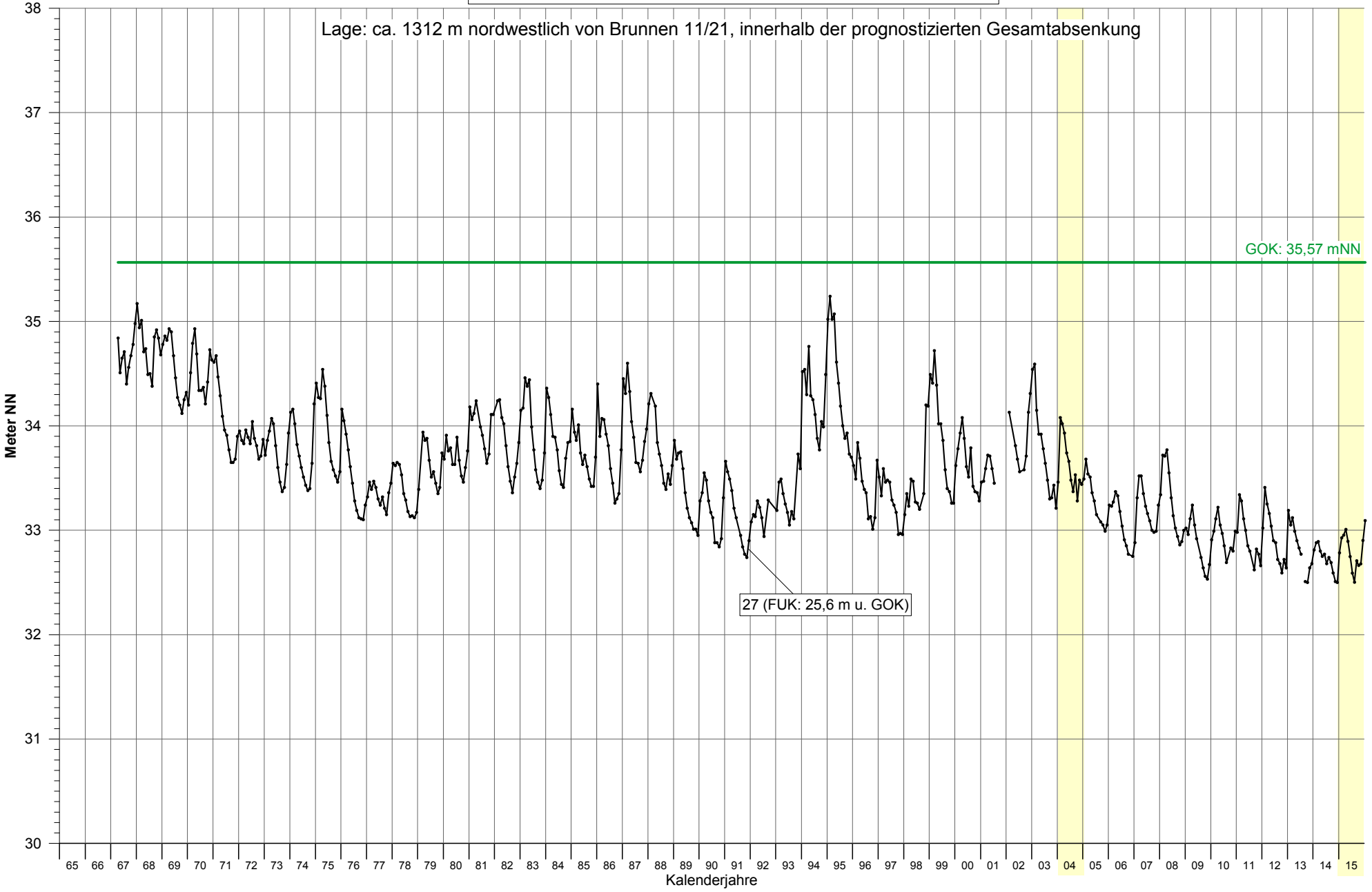
Anhang 3.12

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 27
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



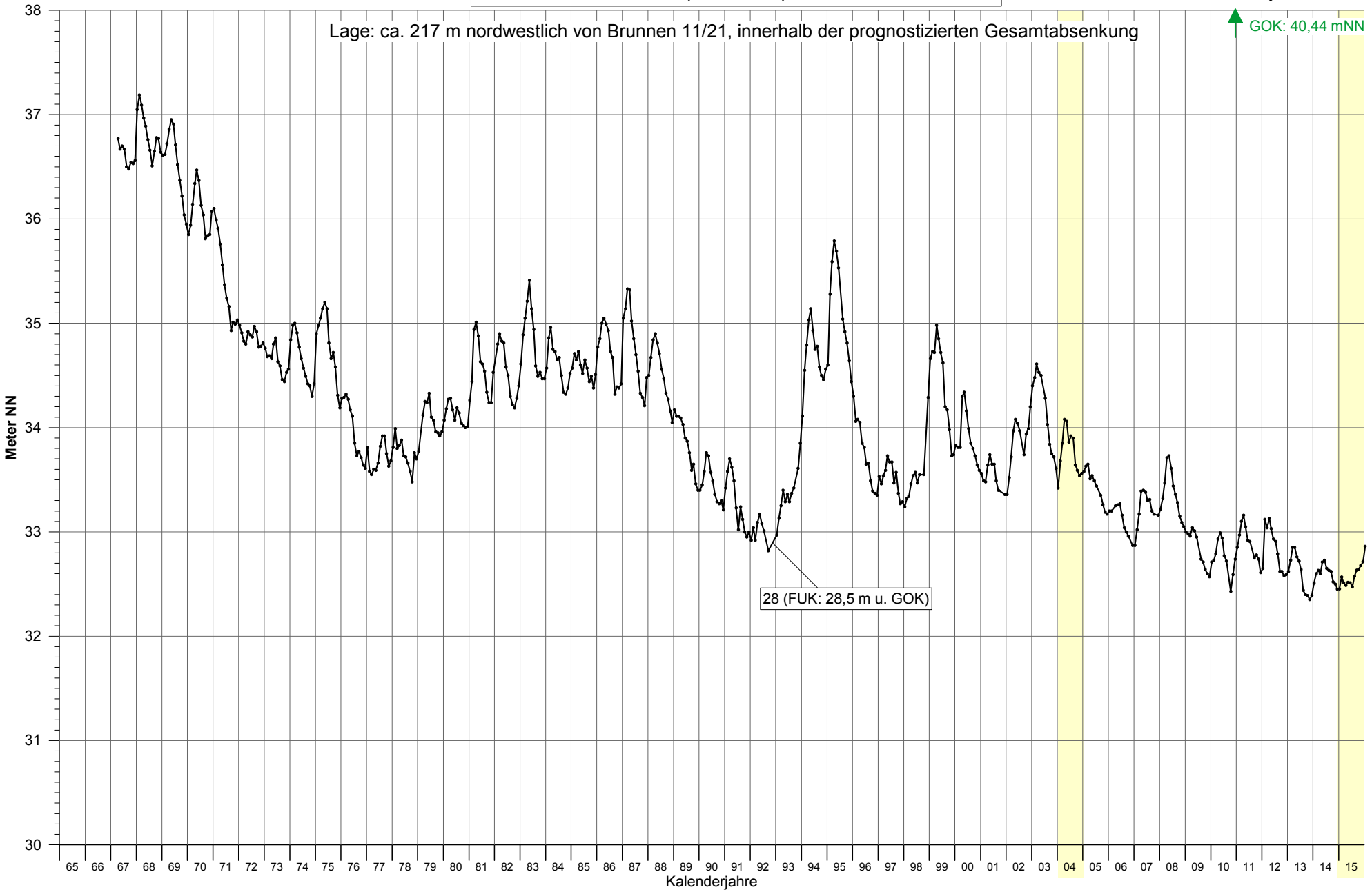
Anhang 3.13

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 28
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.14

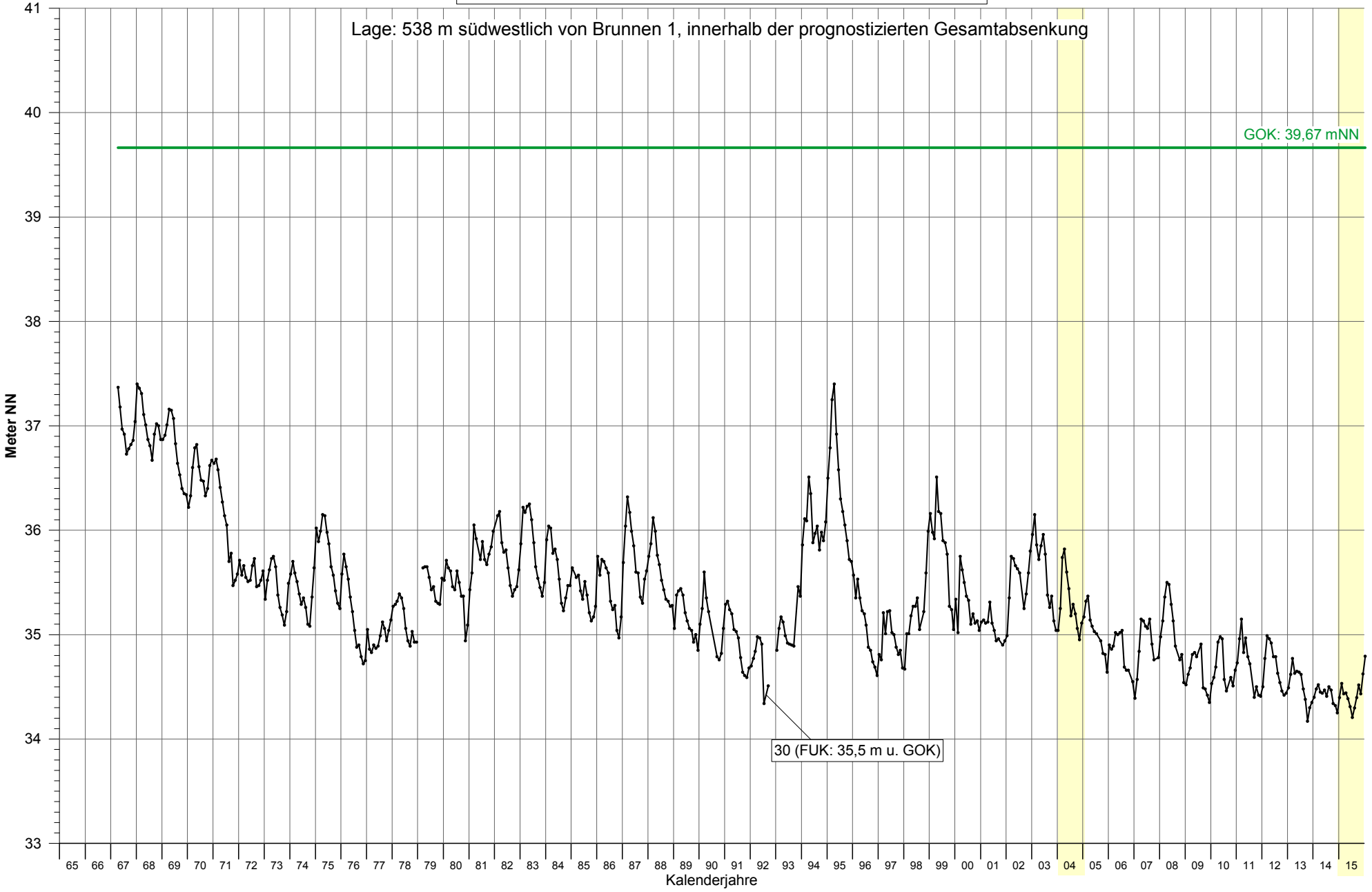
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 30

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.15

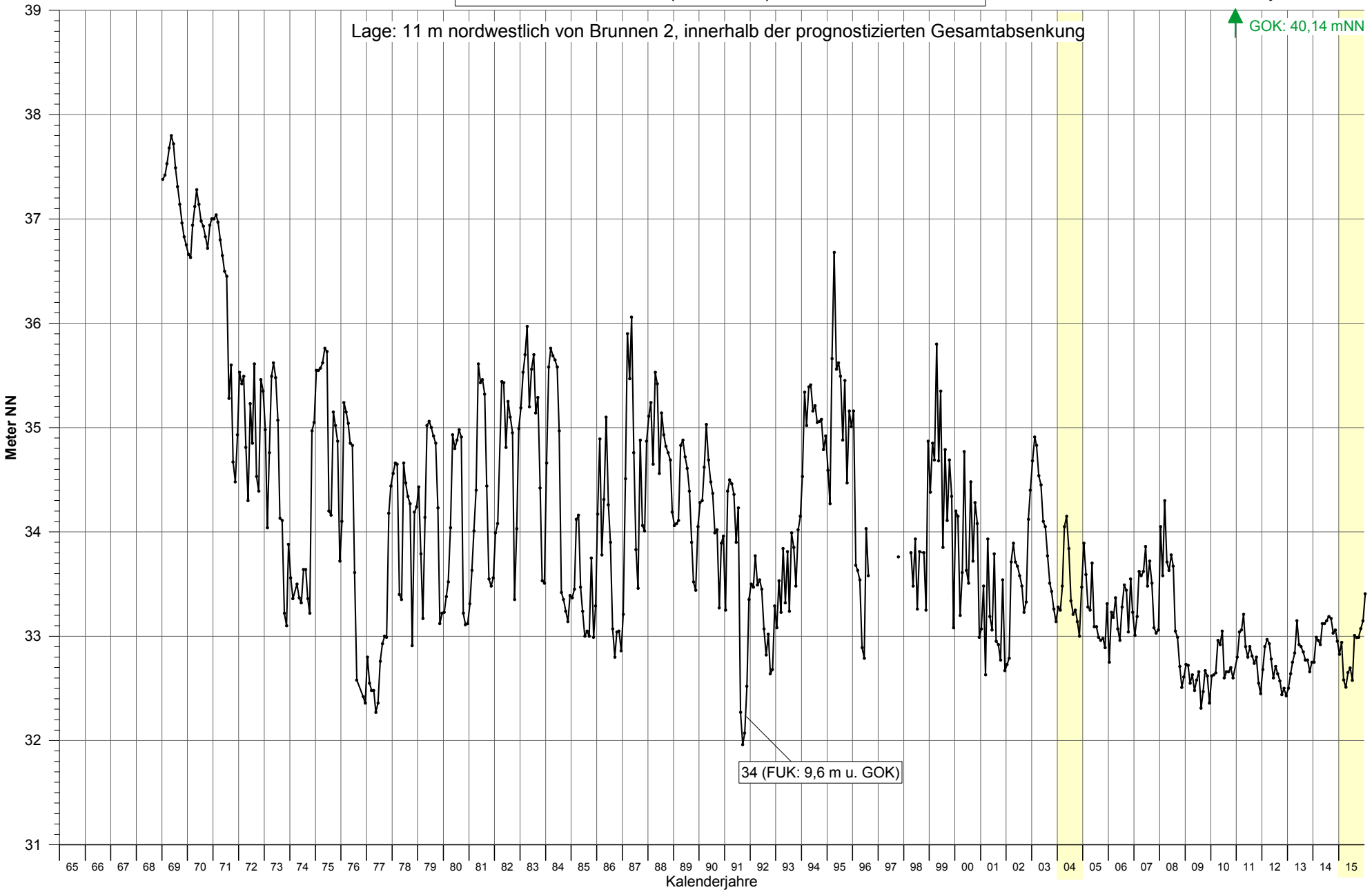
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 34

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.16

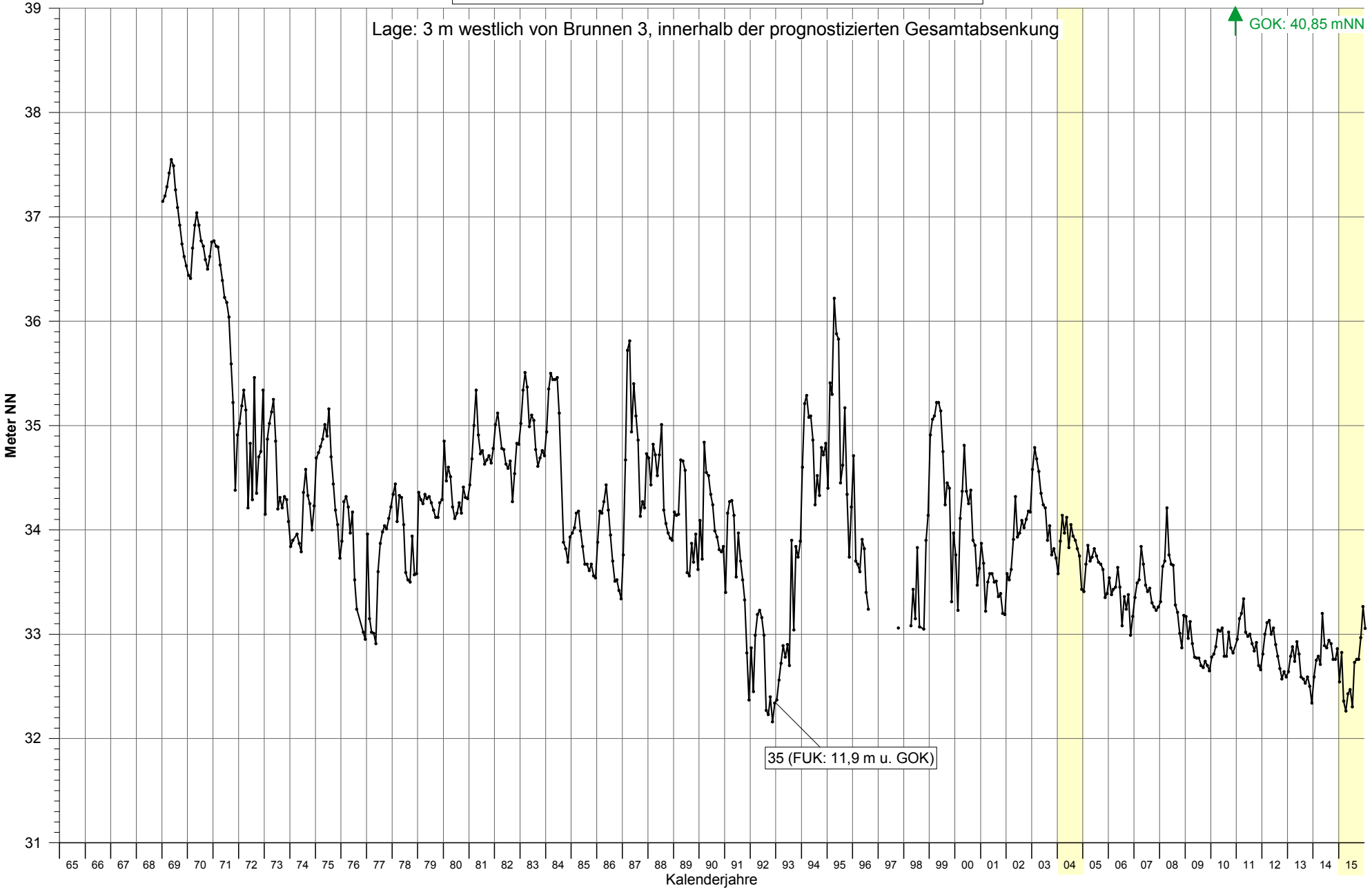
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 35

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.17

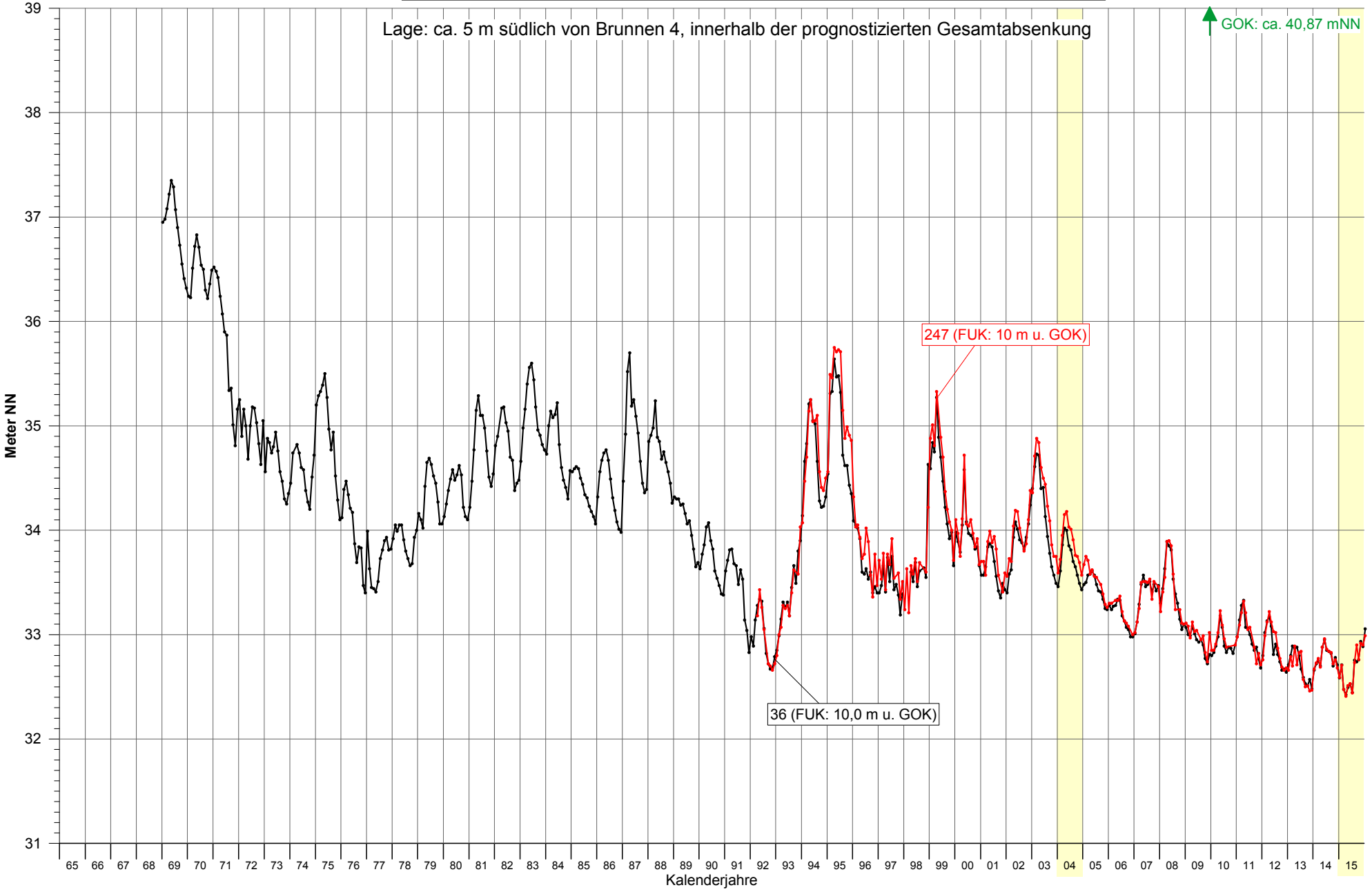
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 36 und 247

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.18

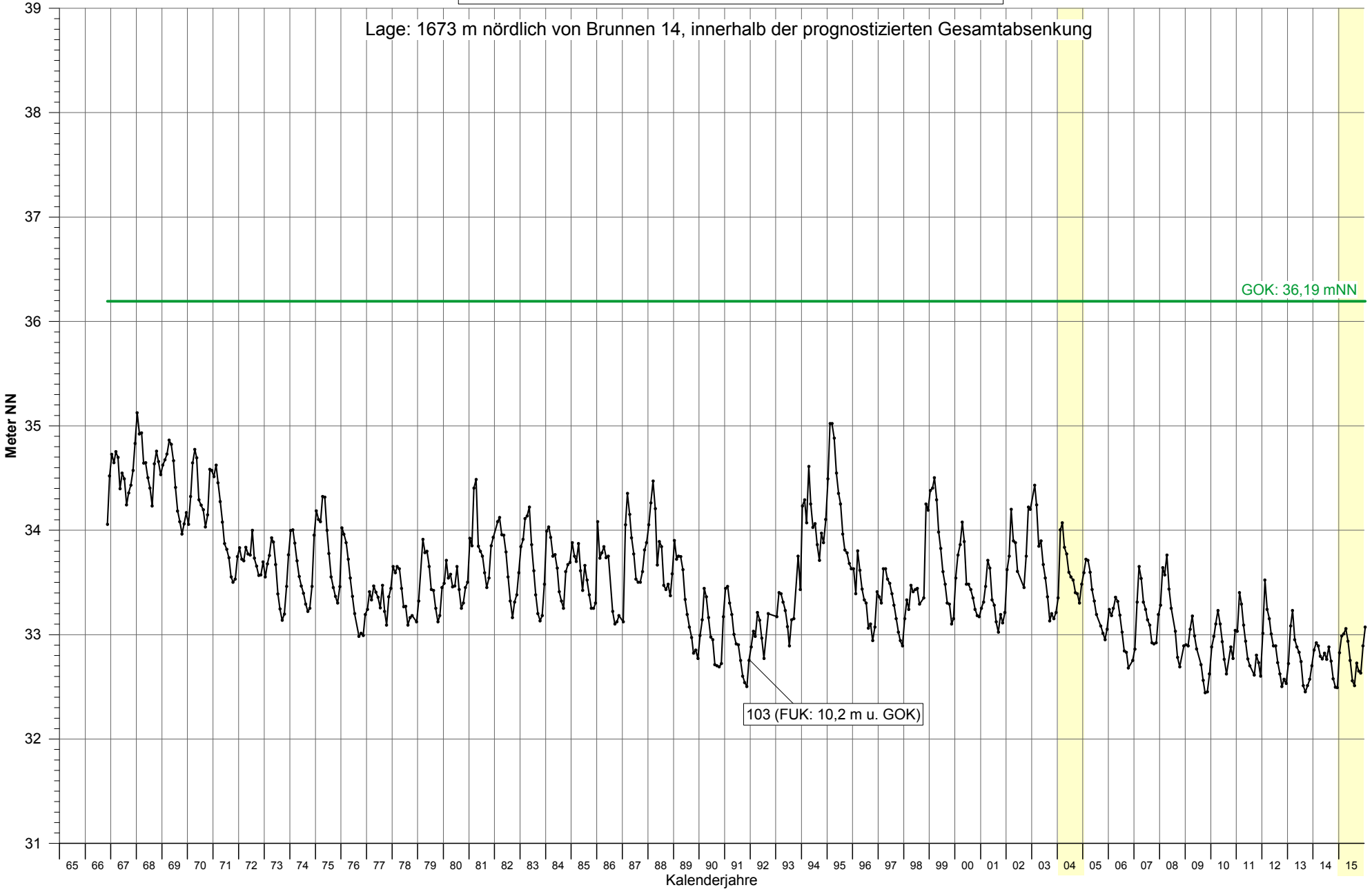
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 103
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 1673 m nördlich von Brunnen 14, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Anhang 3.19

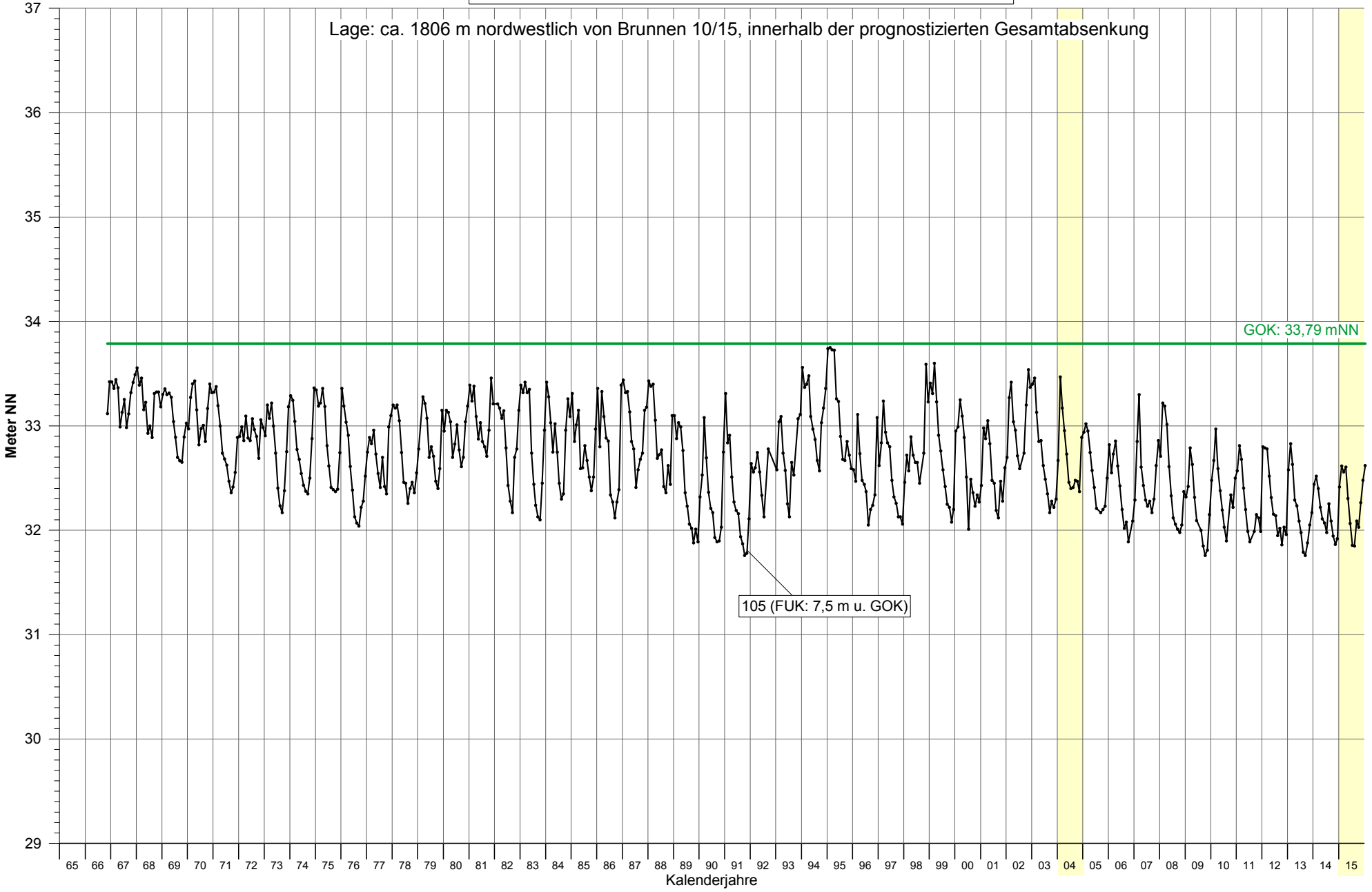
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 105

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



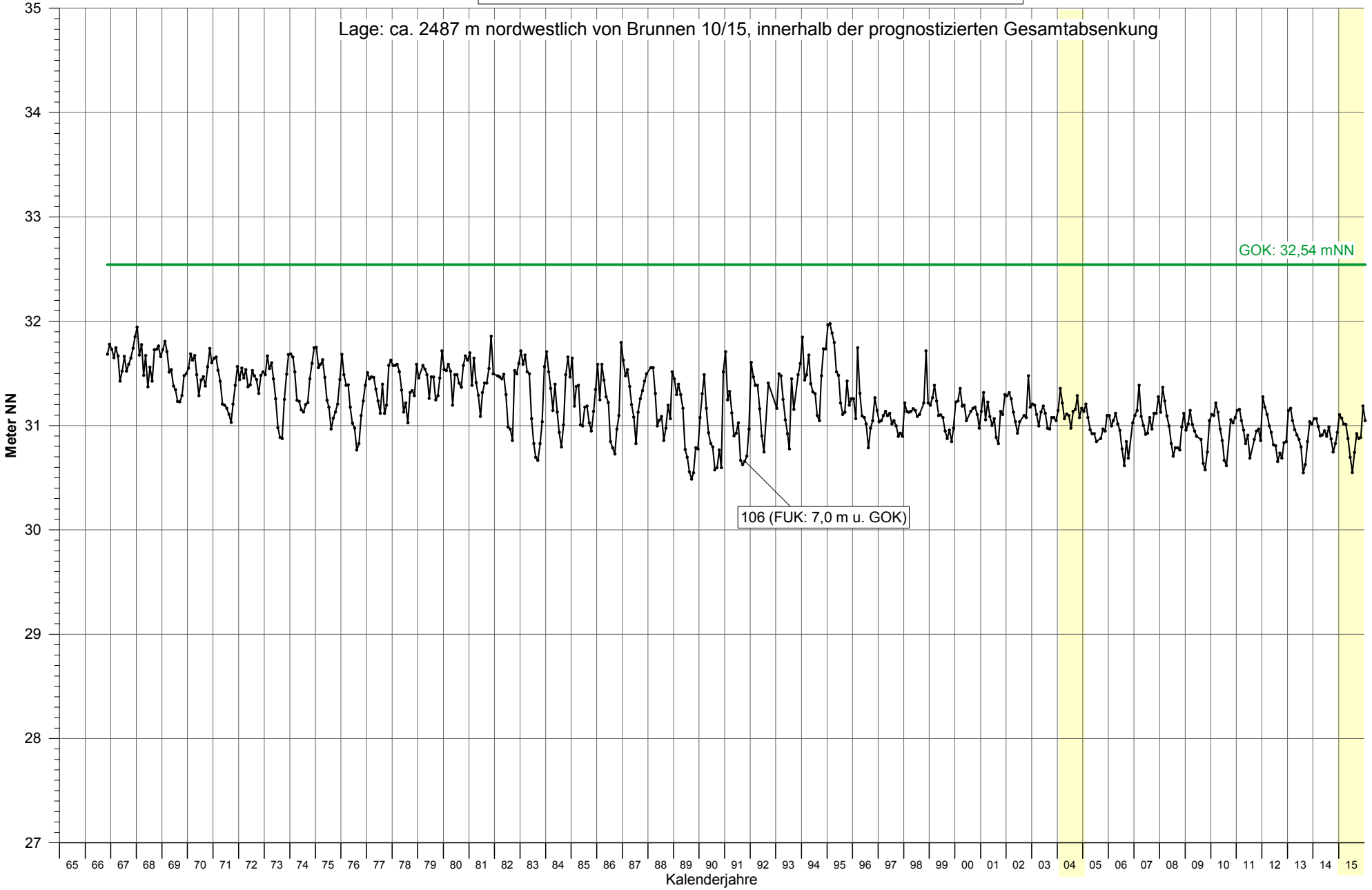
Anhang 3.20

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 106
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



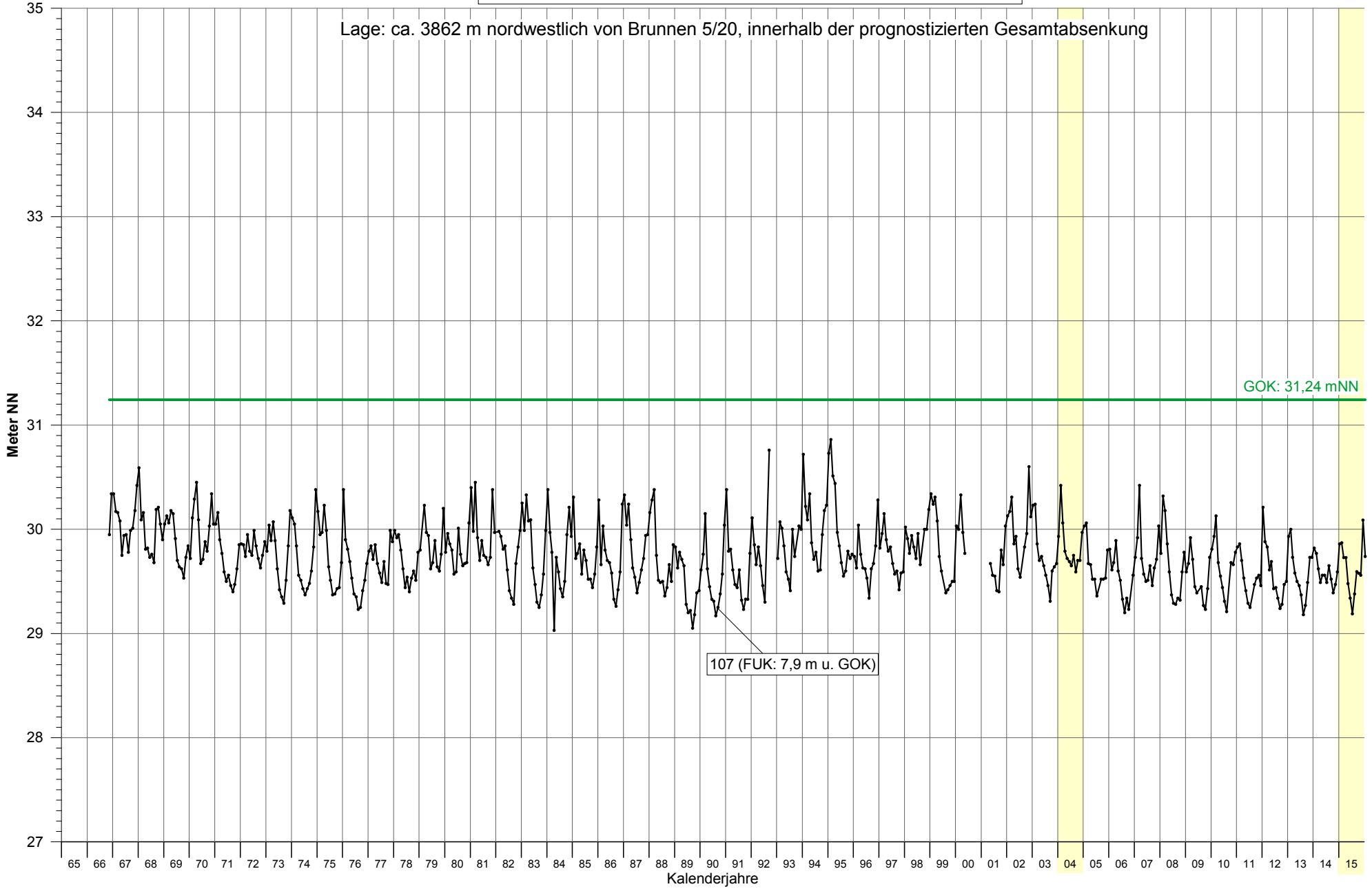
Anhang 3.21

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 107
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.22

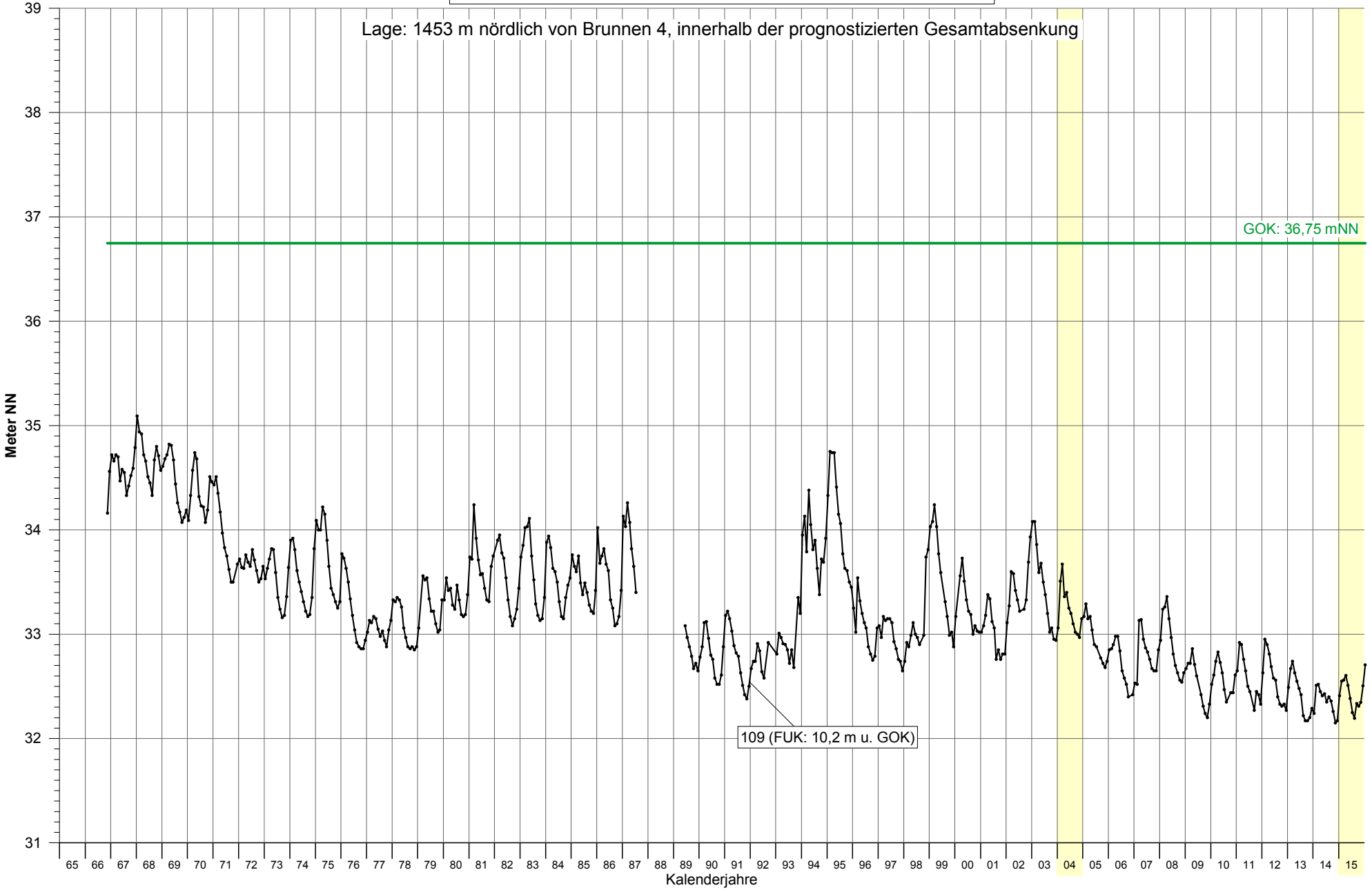
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 109

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.23

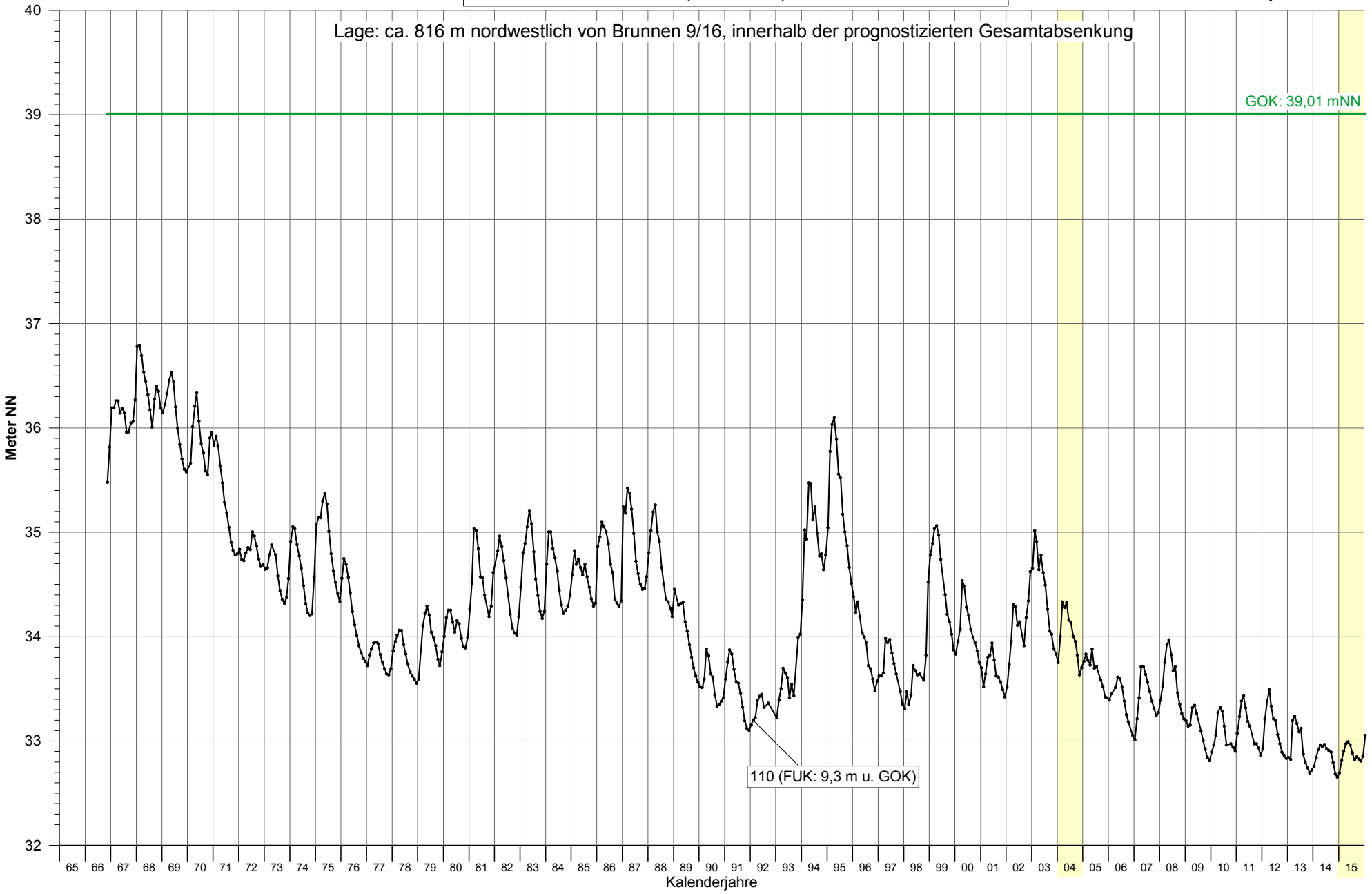
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 110

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.24

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

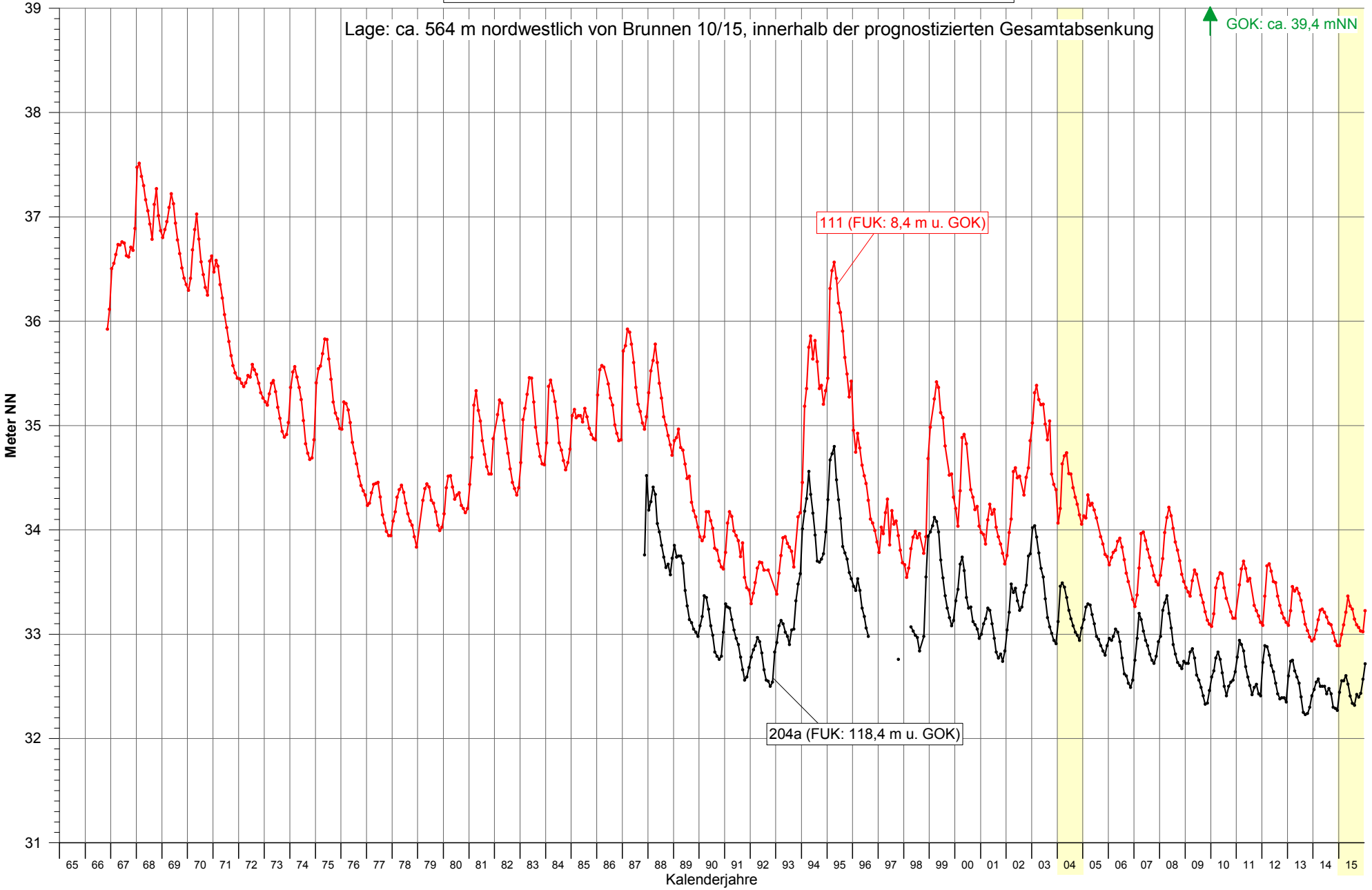
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 111 und 204a

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.25

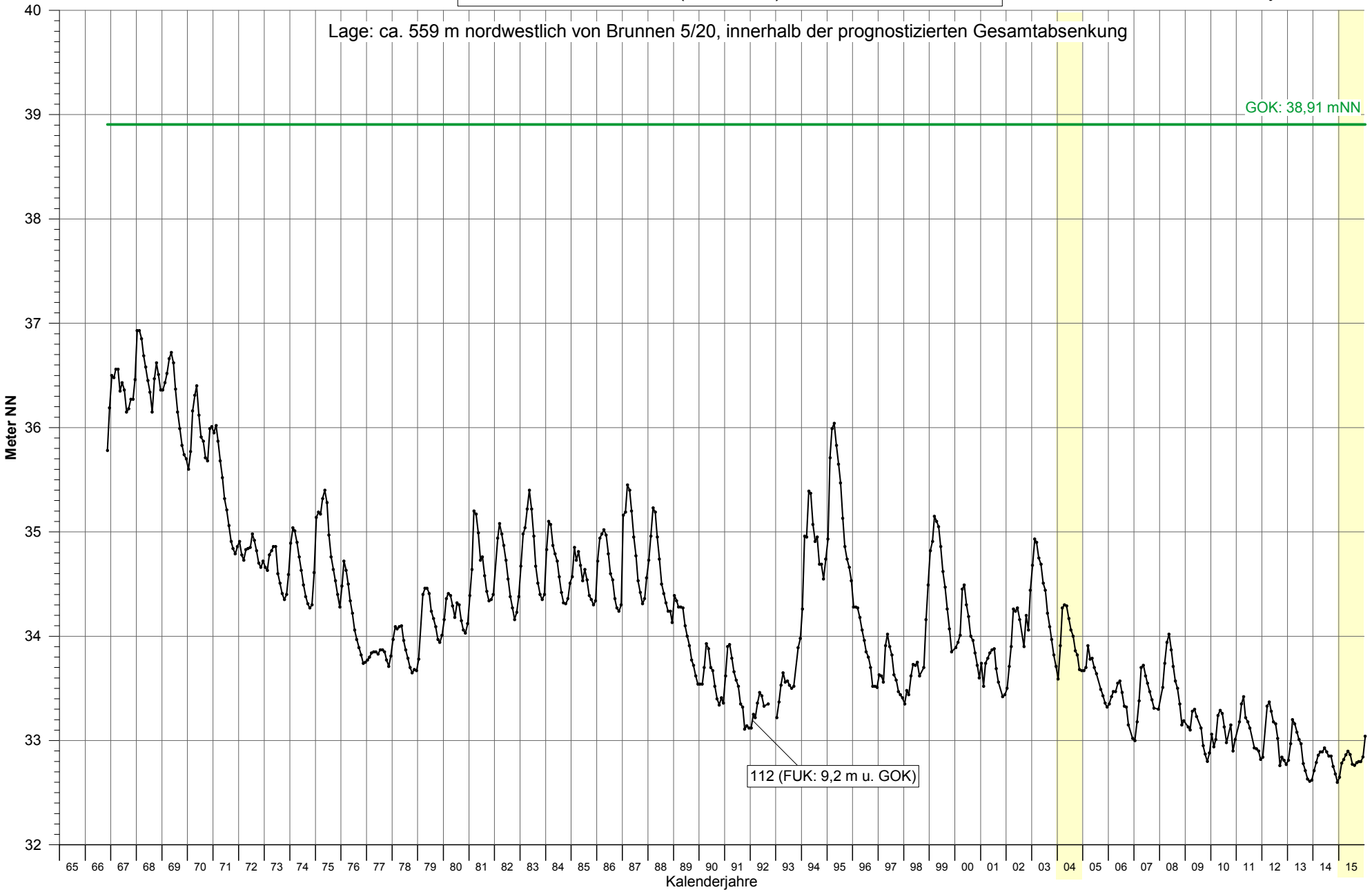
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 112

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.26

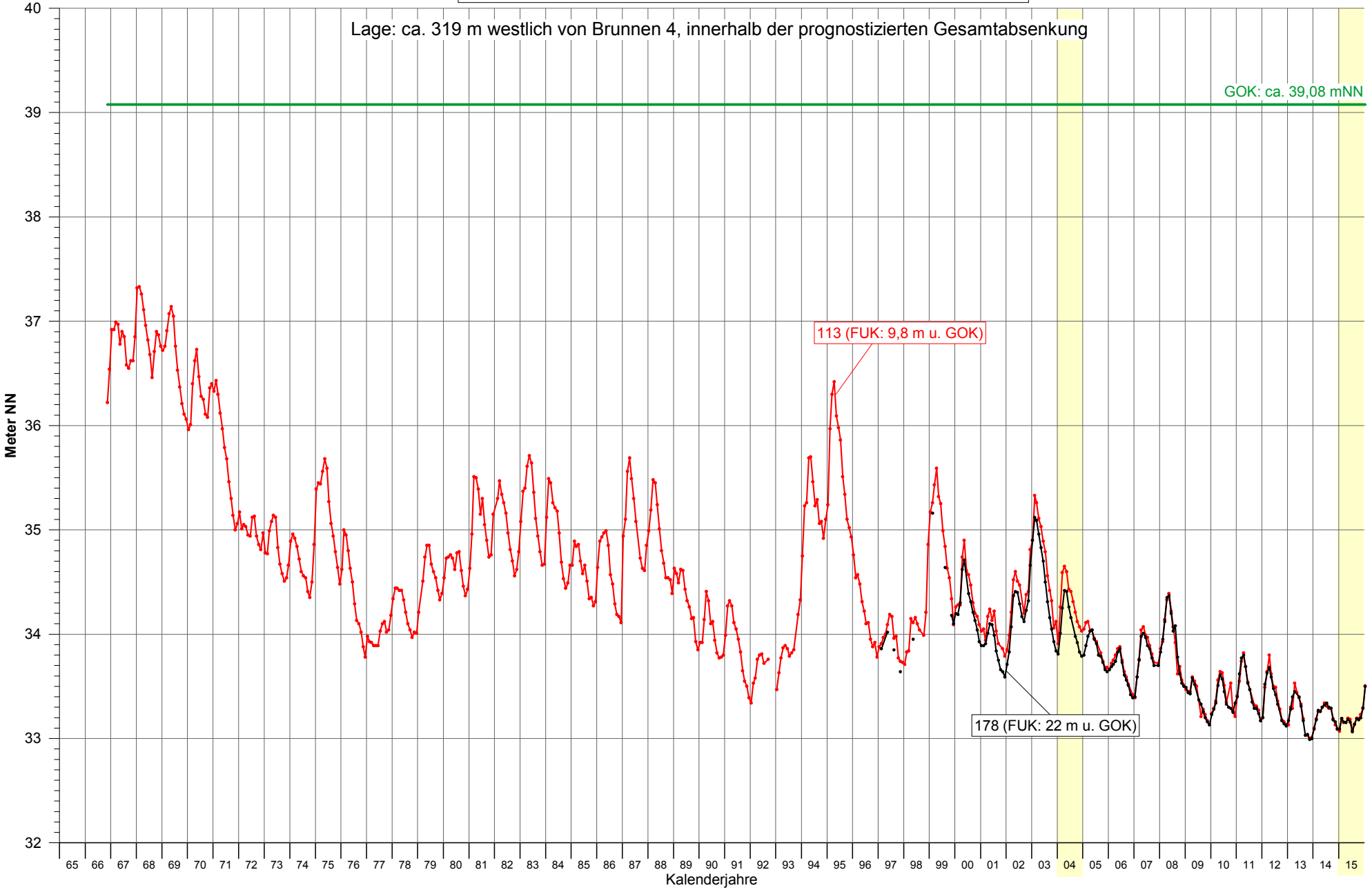
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 113 und 178

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

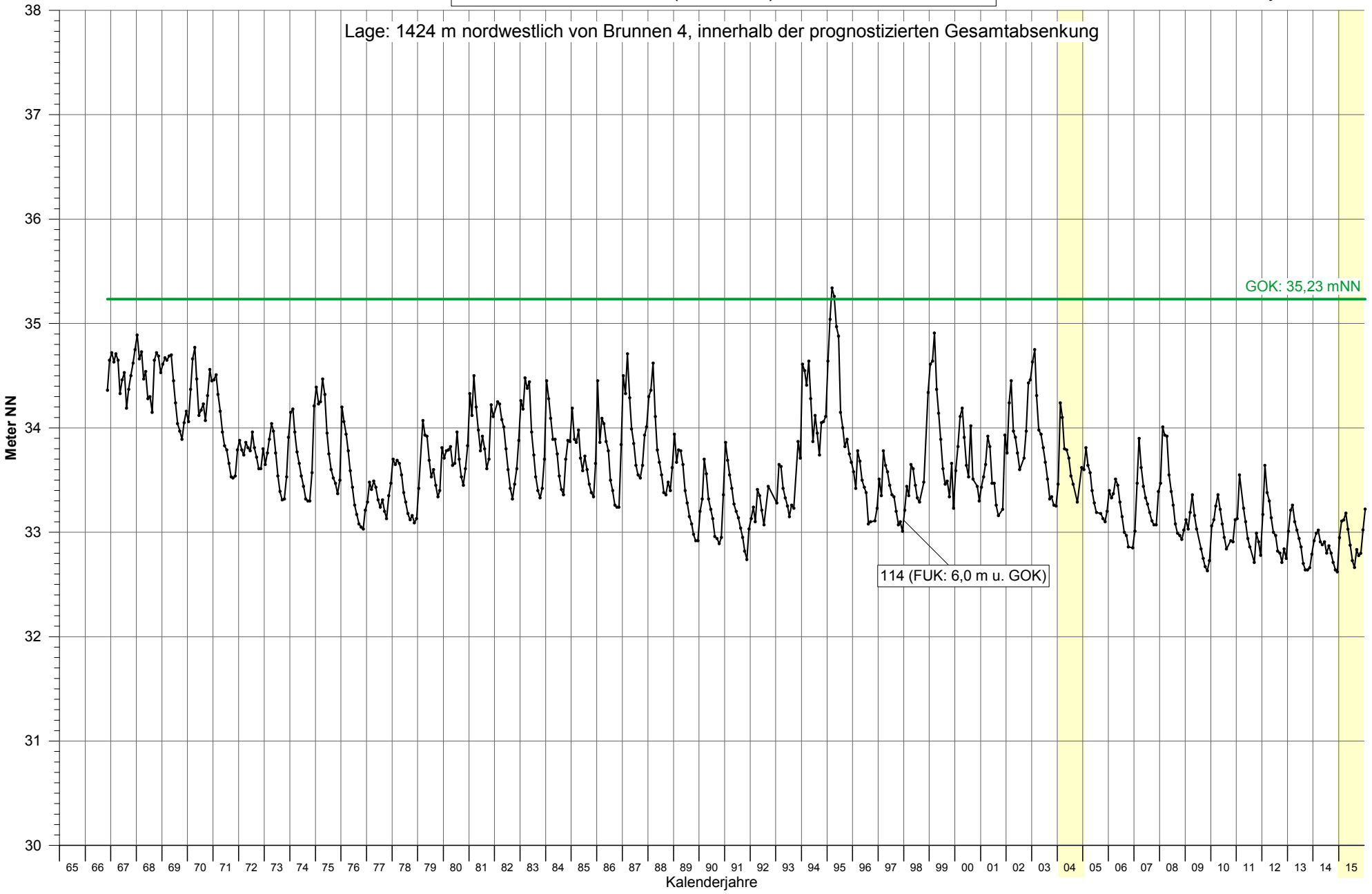
Anhang 3.27

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 114

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.28

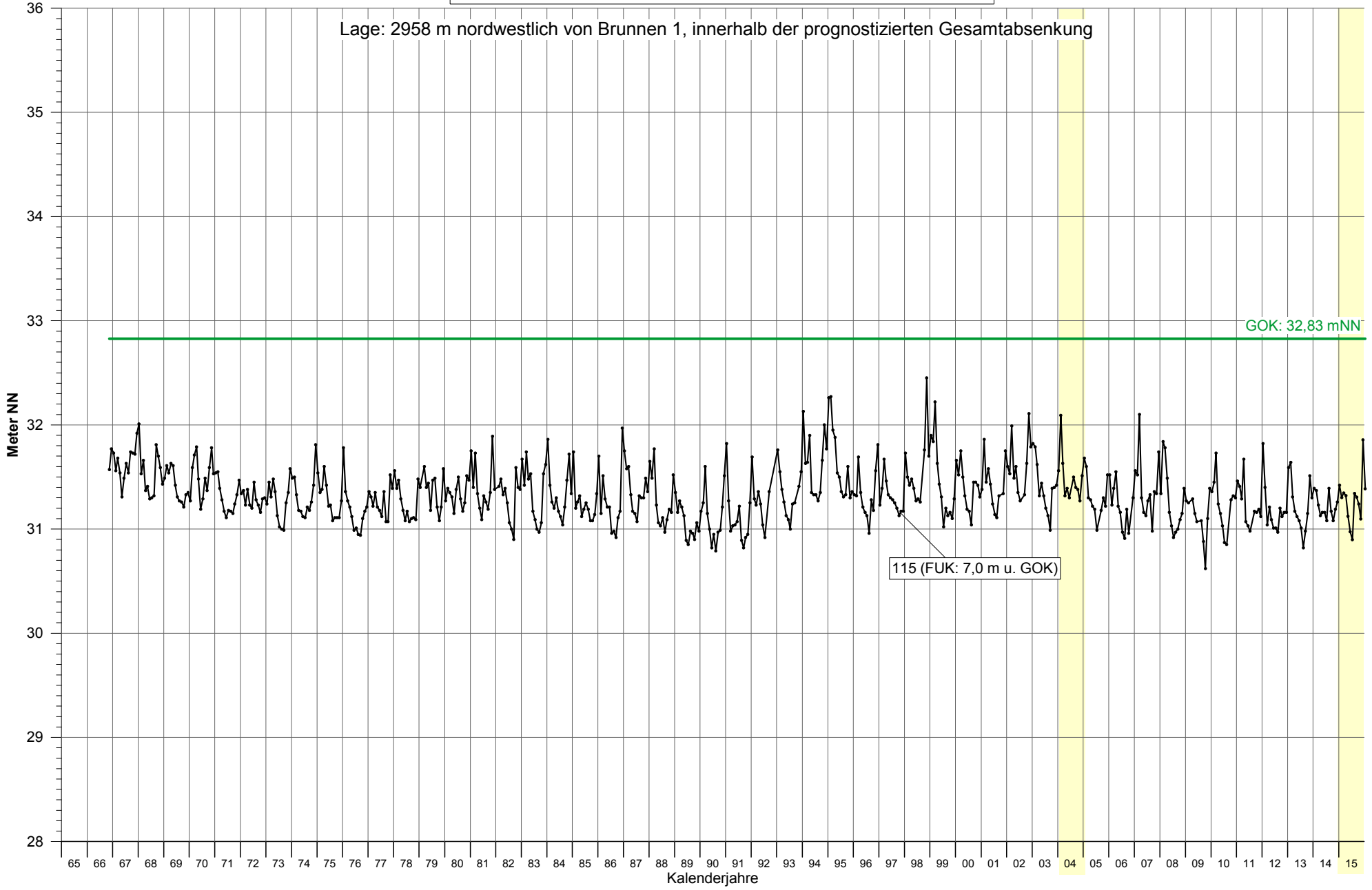
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 115

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.29

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

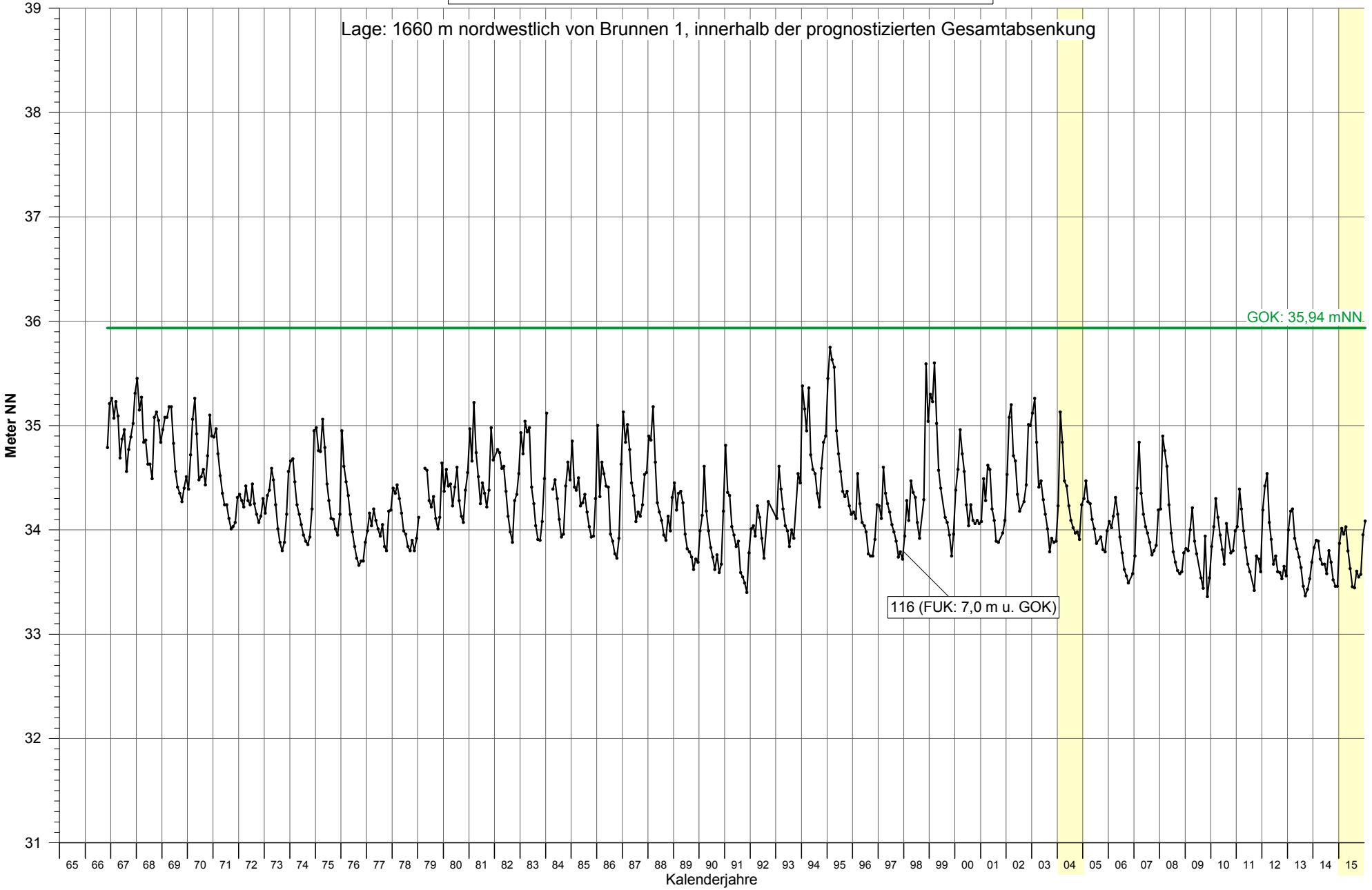
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 116

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 1660 m nordwestlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.30

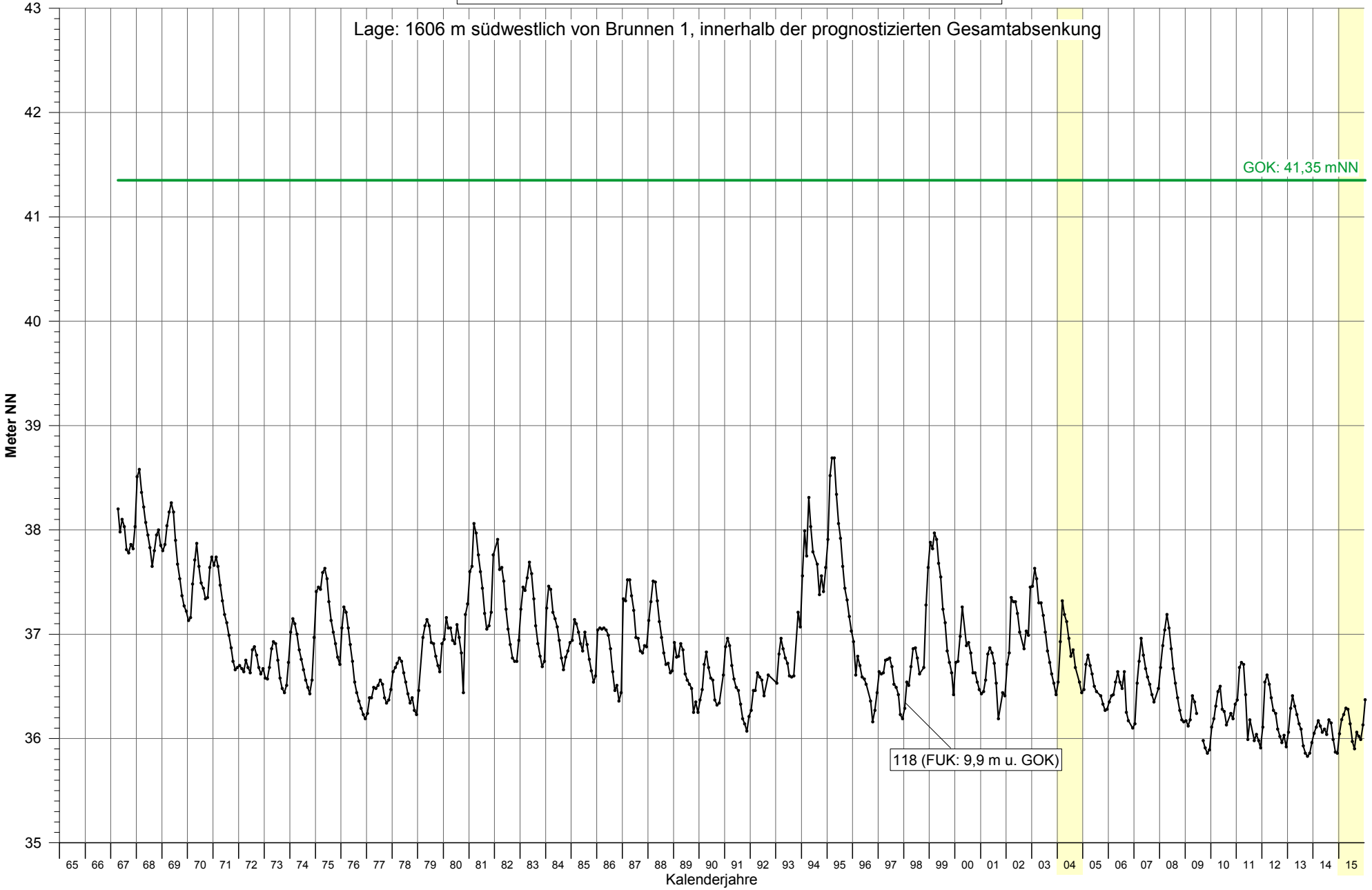
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 118

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 1606 m südwestlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.31

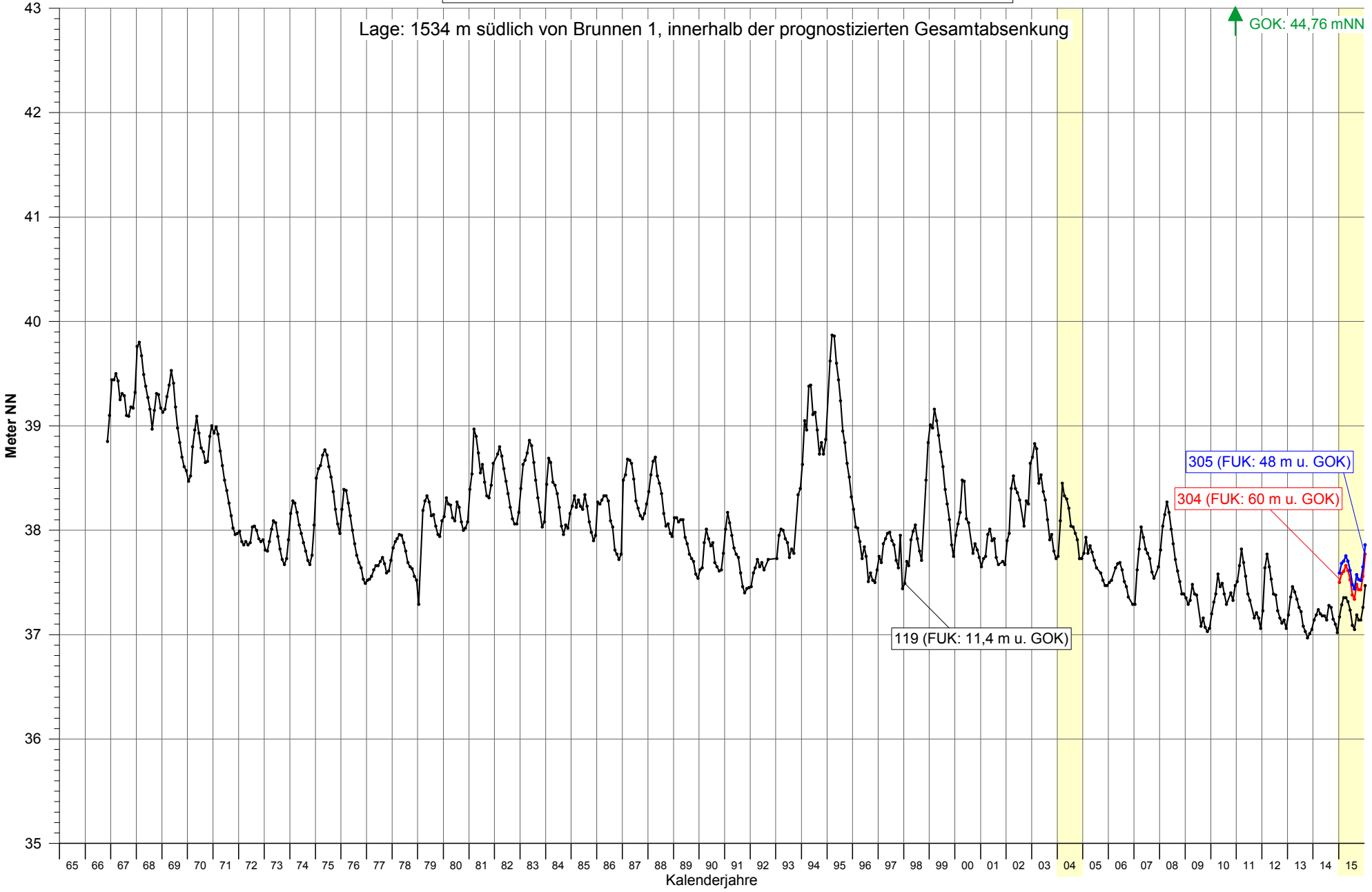
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 119, 304 und 305

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.32

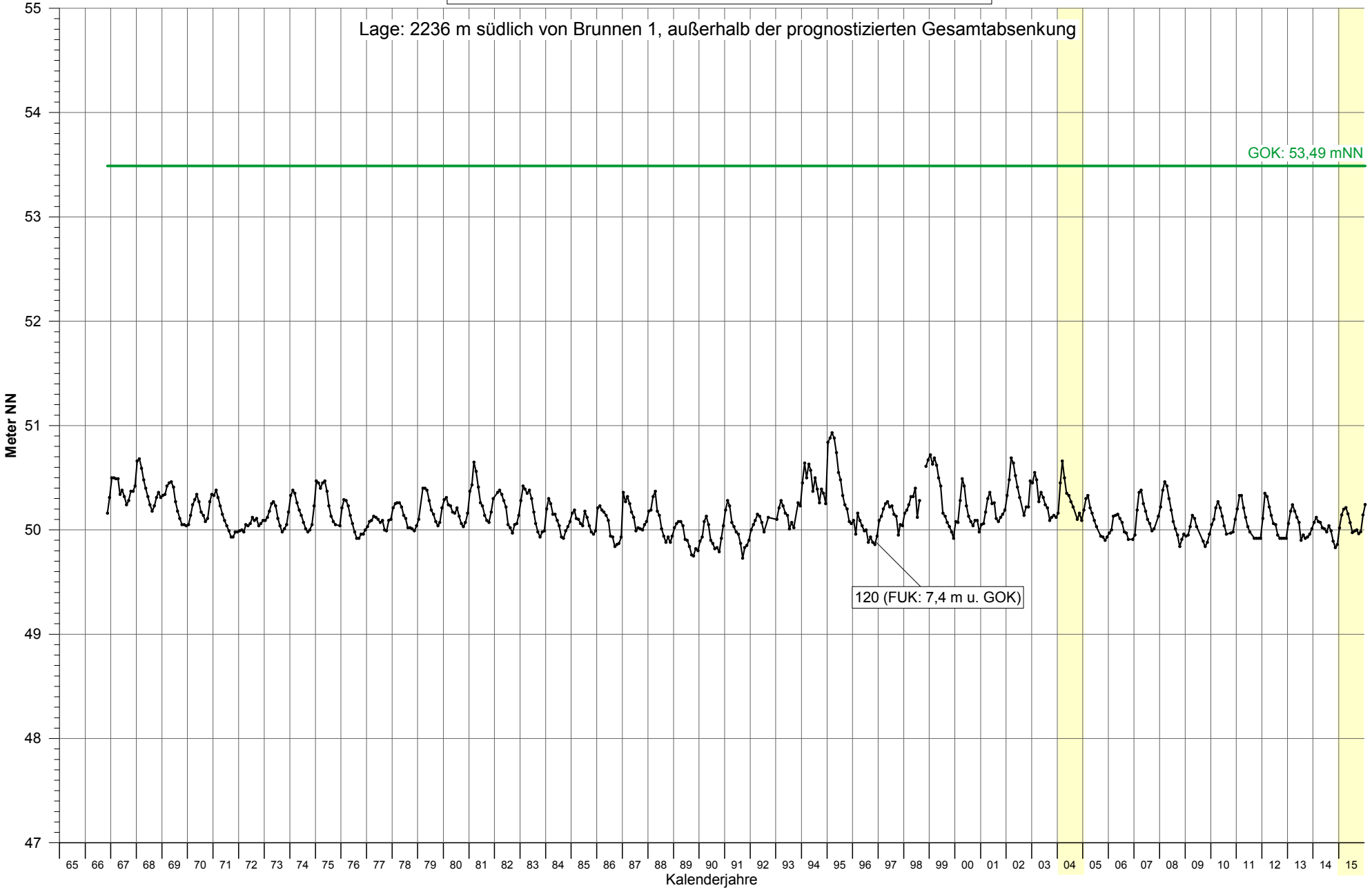
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 120

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.33

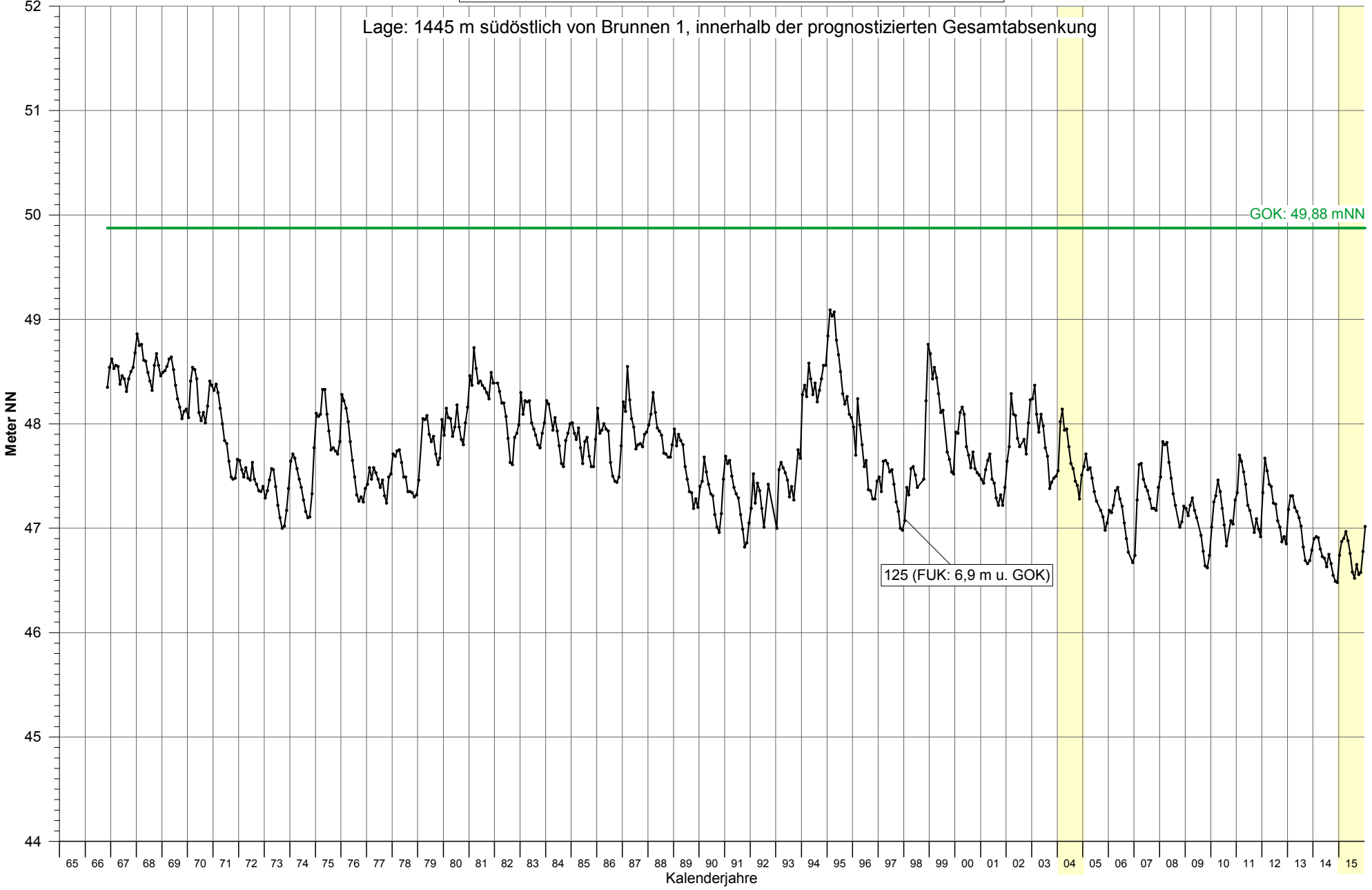
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 125
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 1445 m südöstlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.34

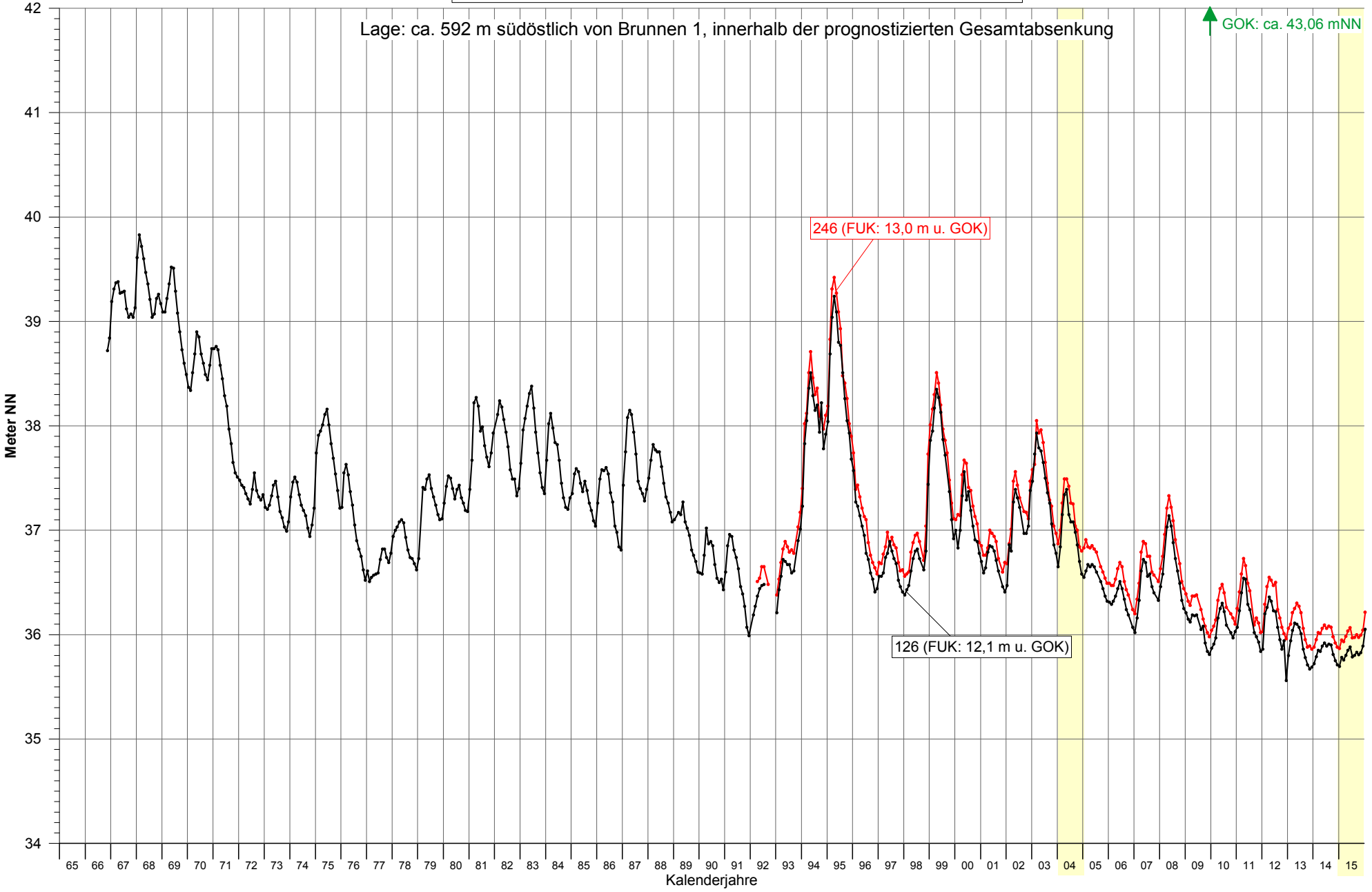
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 126 und 246

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.35

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

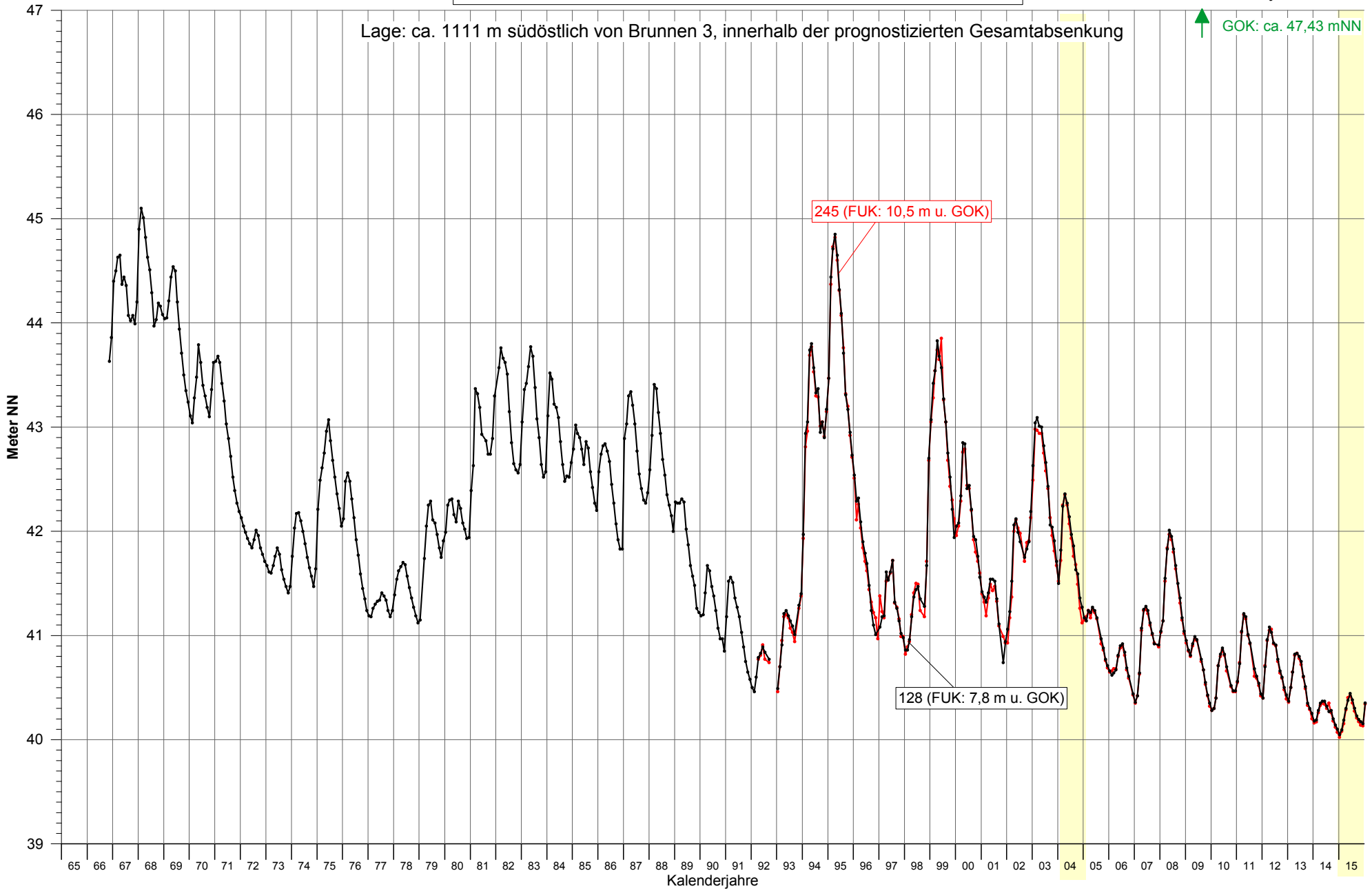
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 128 und 245

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



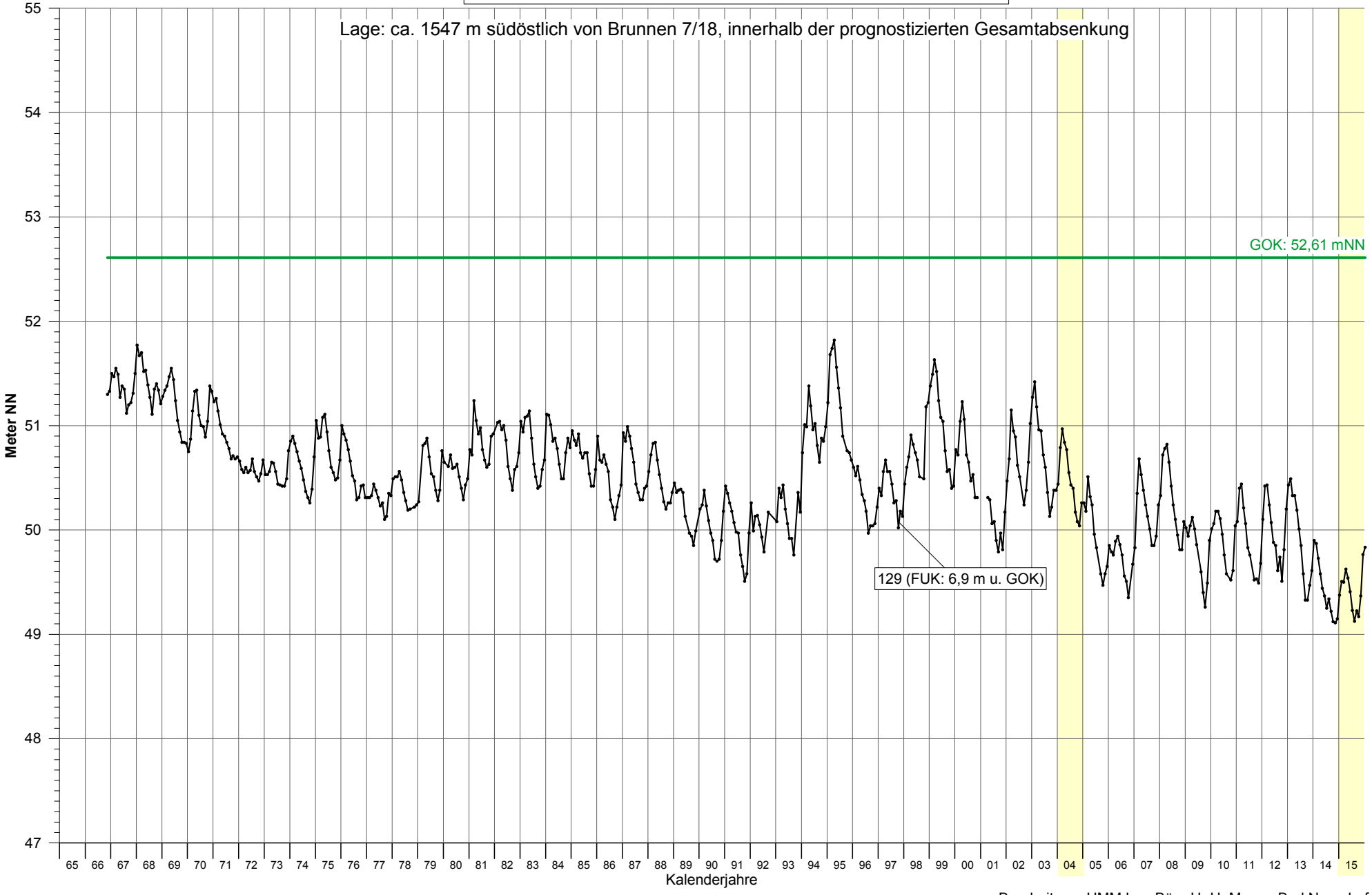
Anhang 3.36

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 129
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.37

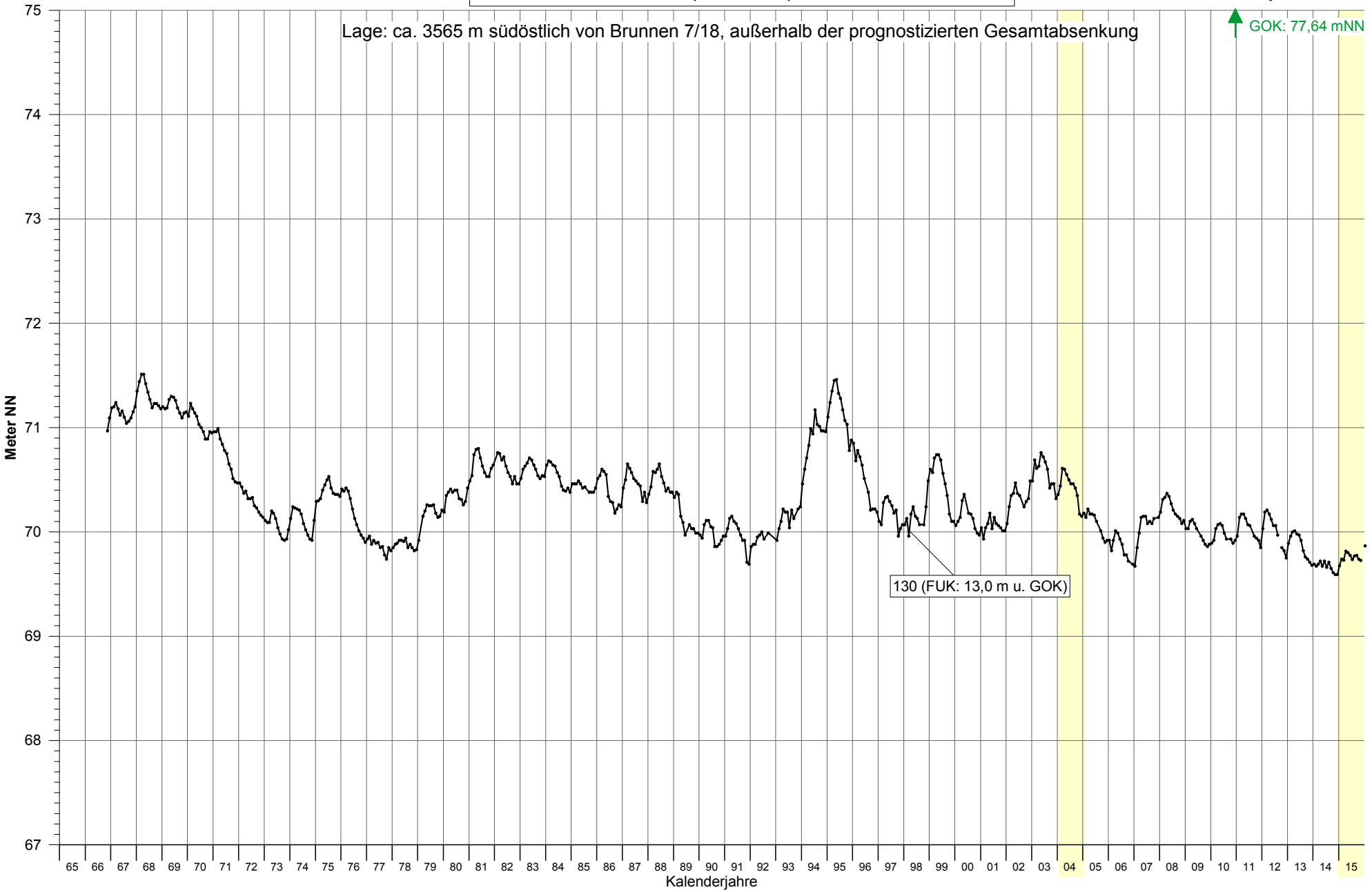
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 130

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.38

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

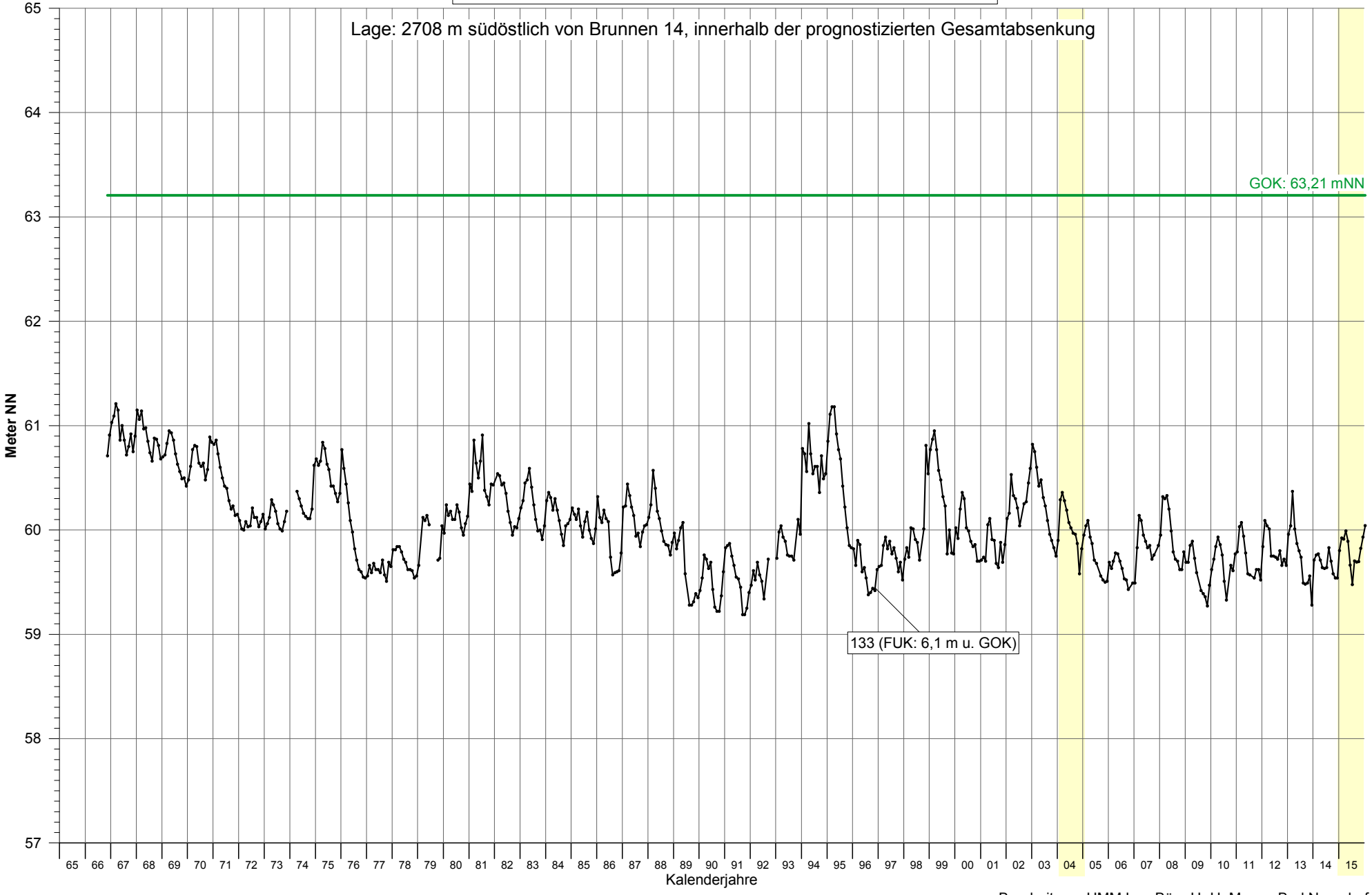
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 133

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 2708 m südöstlich von Brunnen 14, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

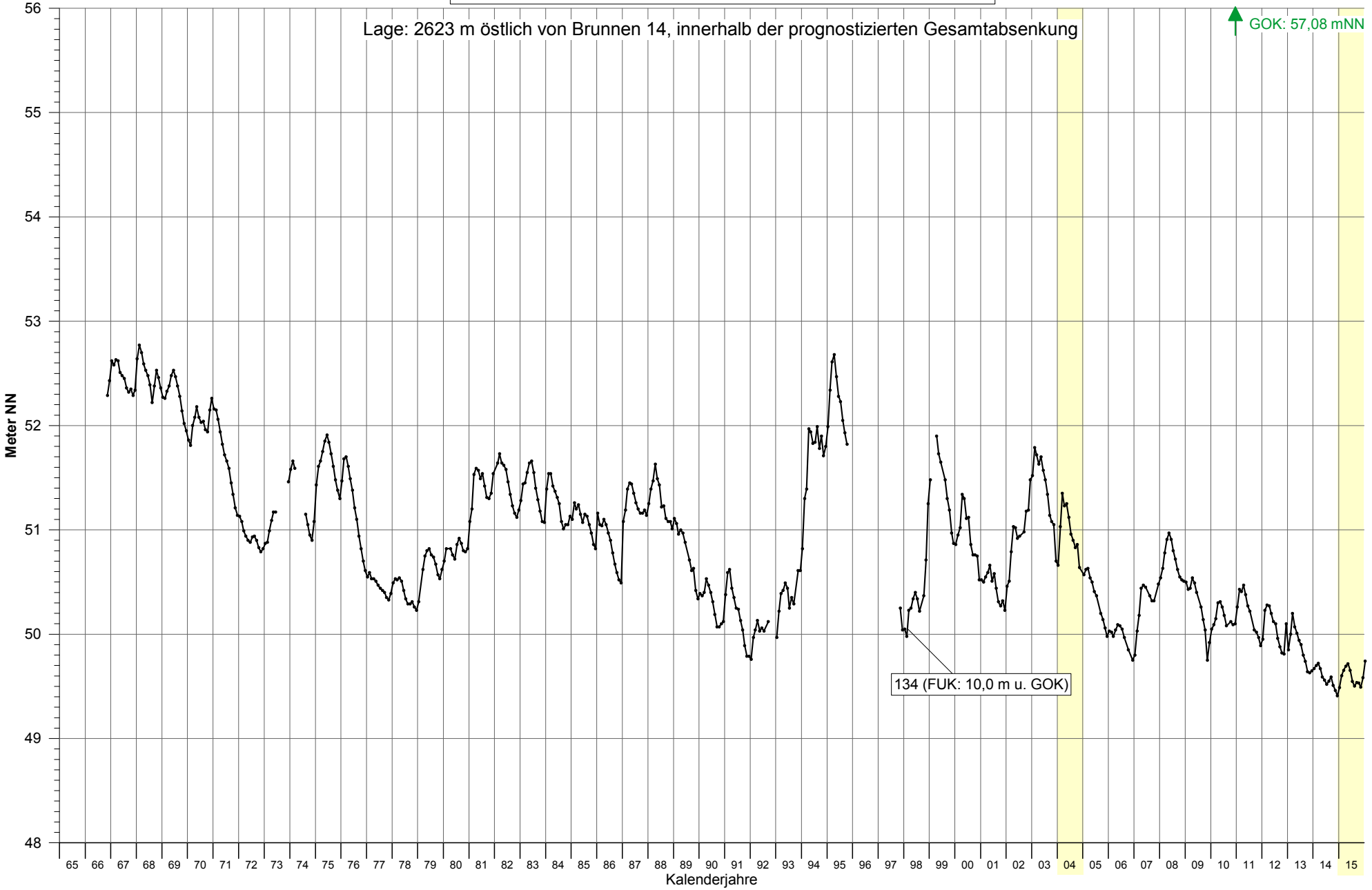
Anhang 3.39

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 134

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.40

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

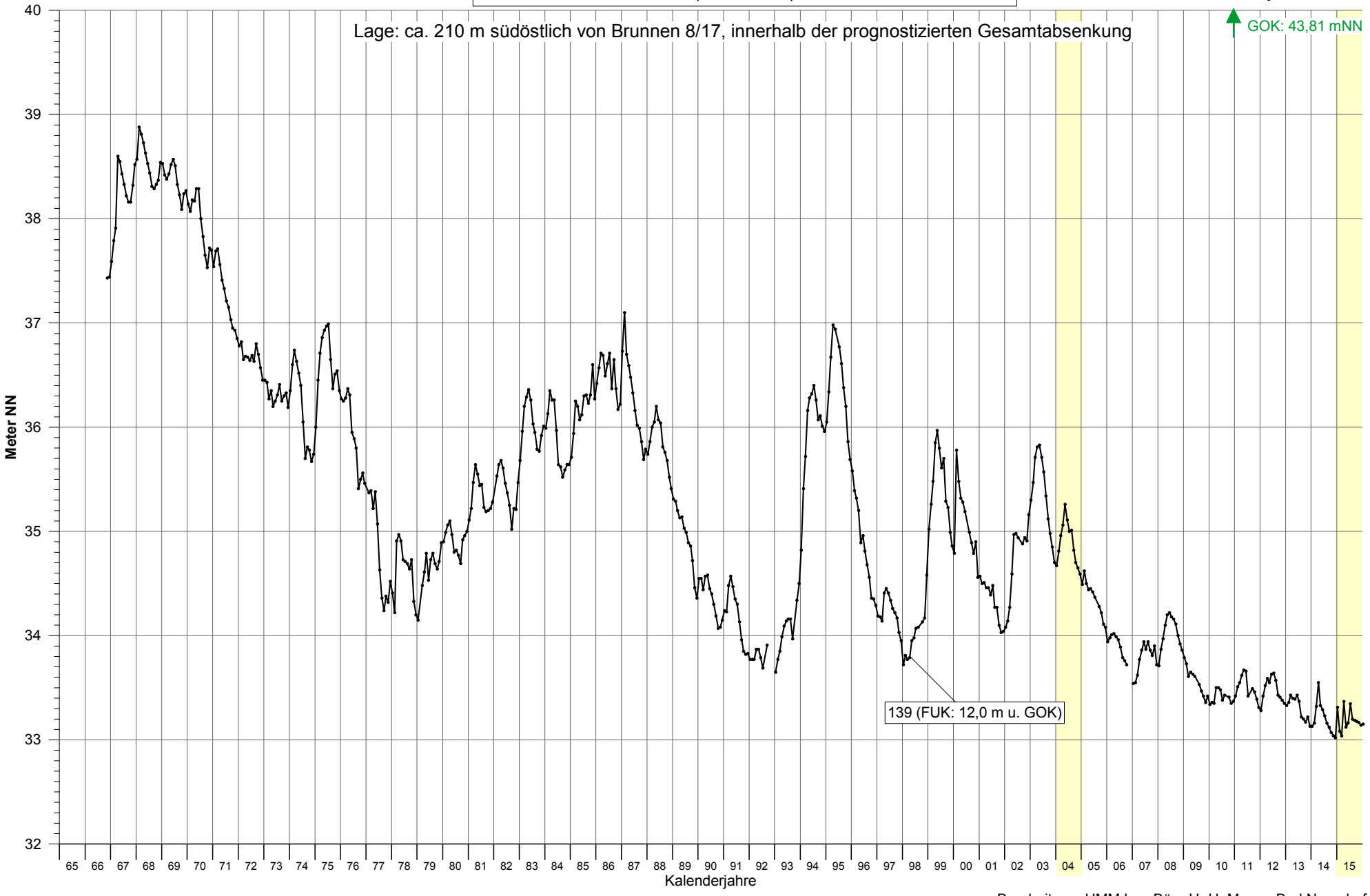
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 139

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.41

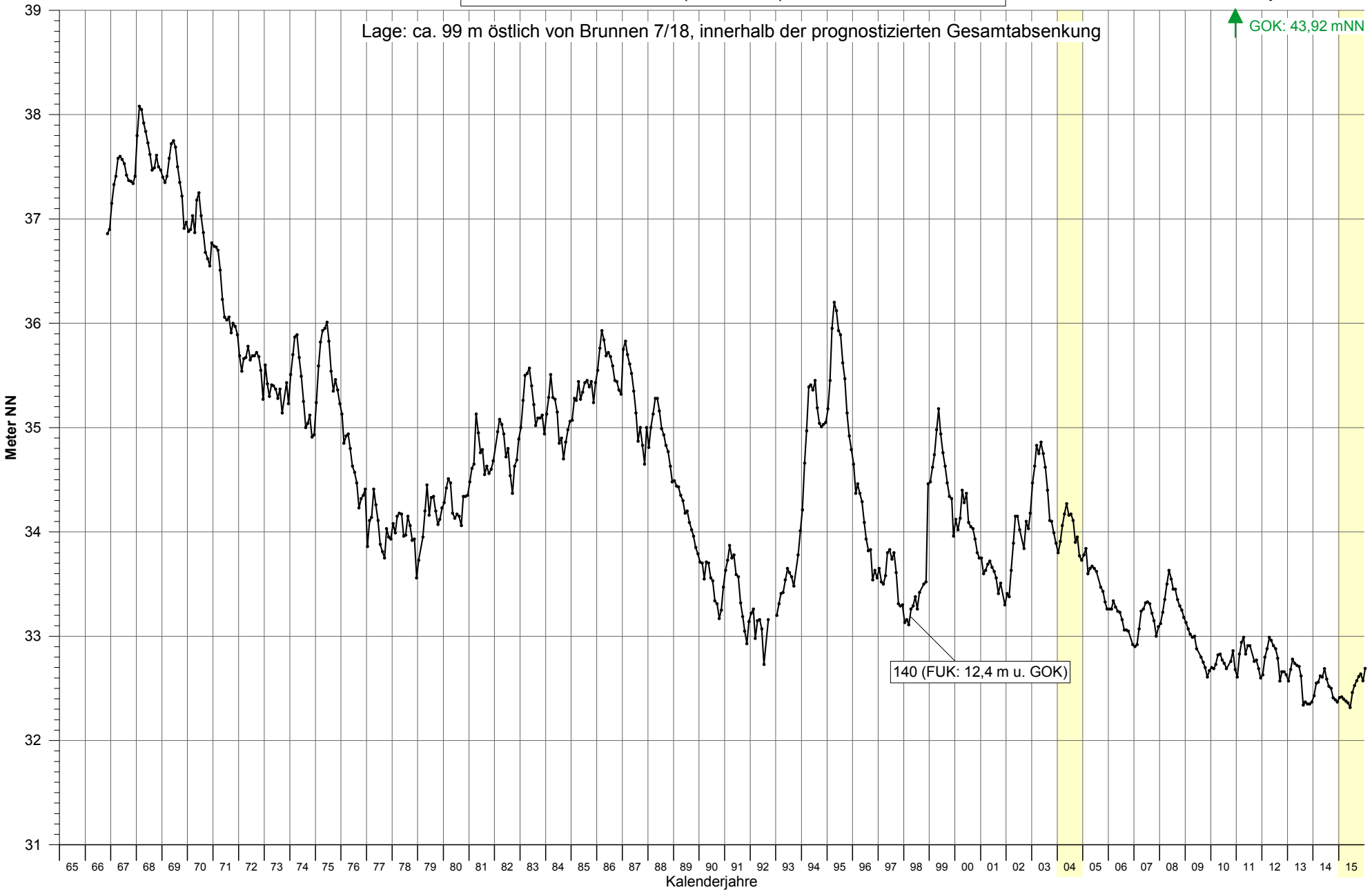
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 140

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



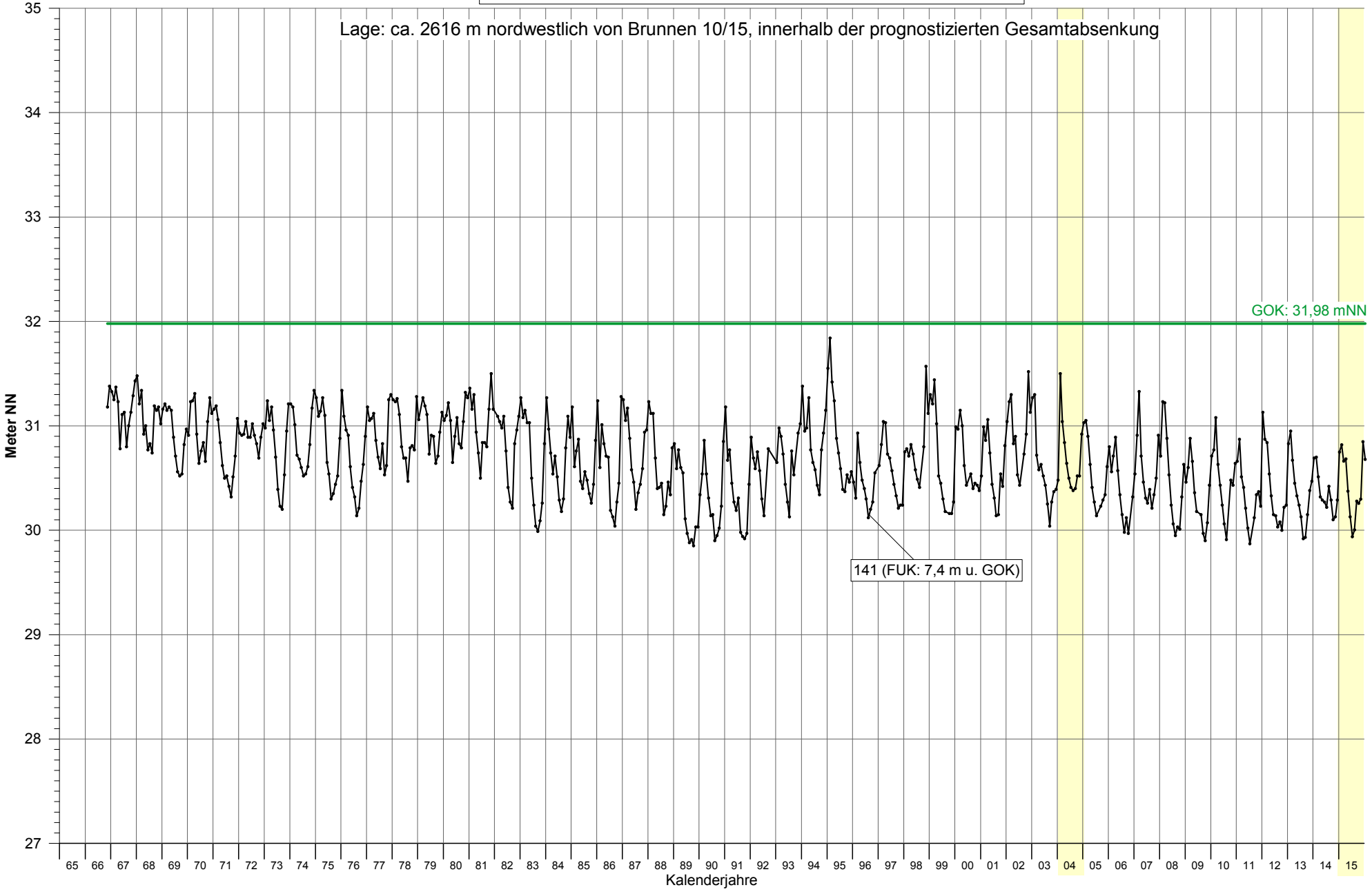
Anhang 3.42

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 141
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

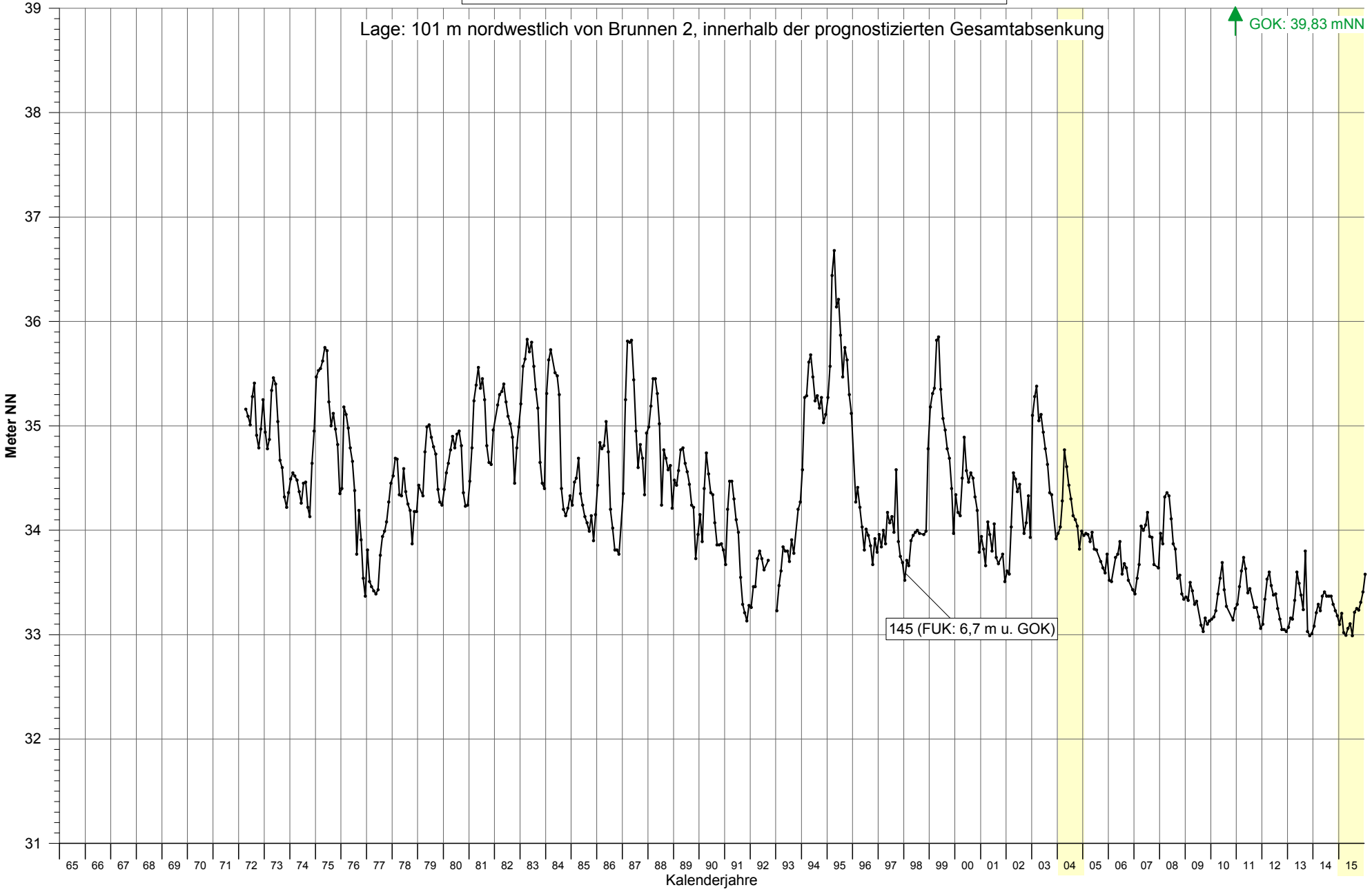
Anhang 3.43

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 145

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.44

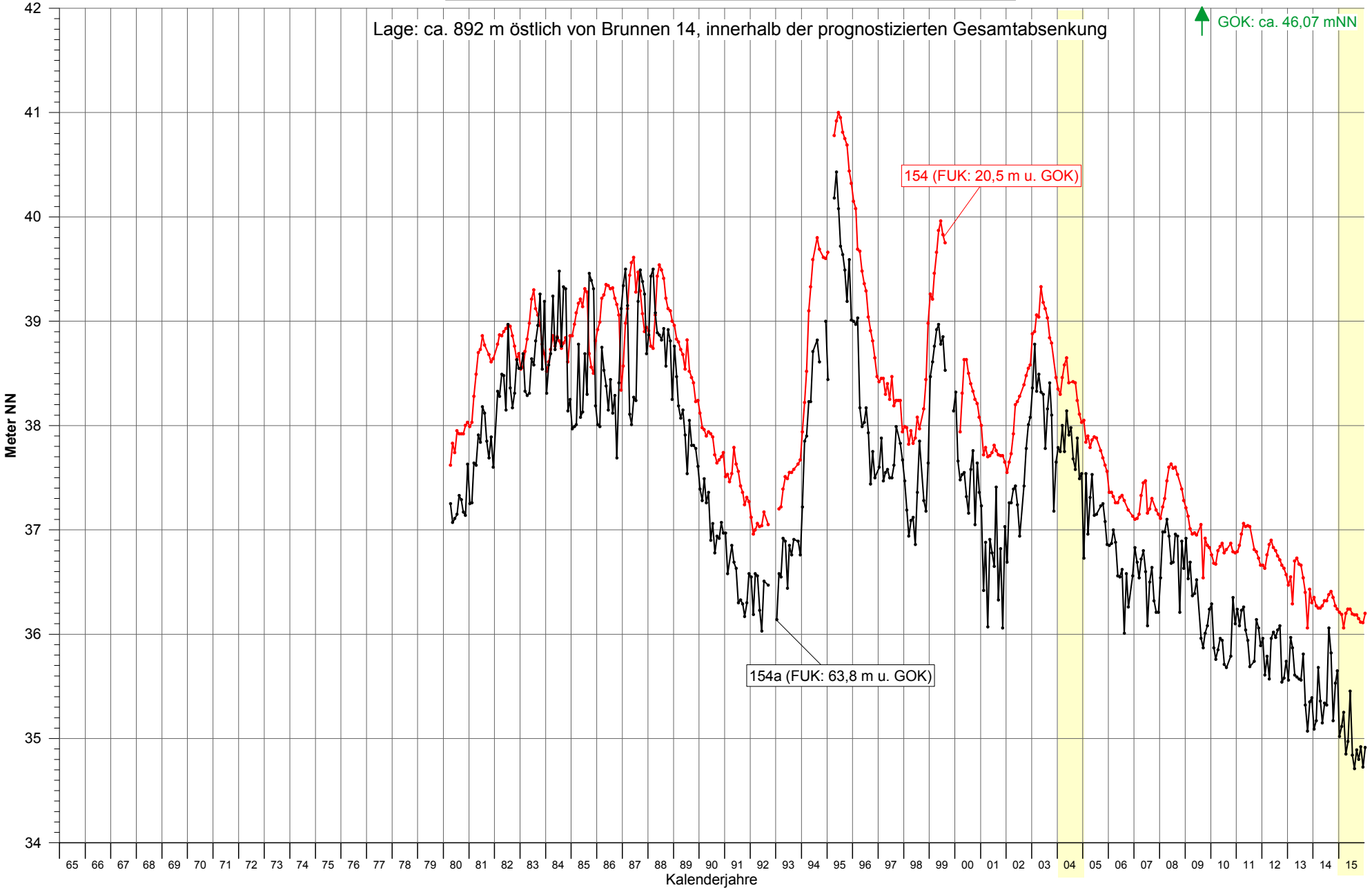
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 154 und 154a

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

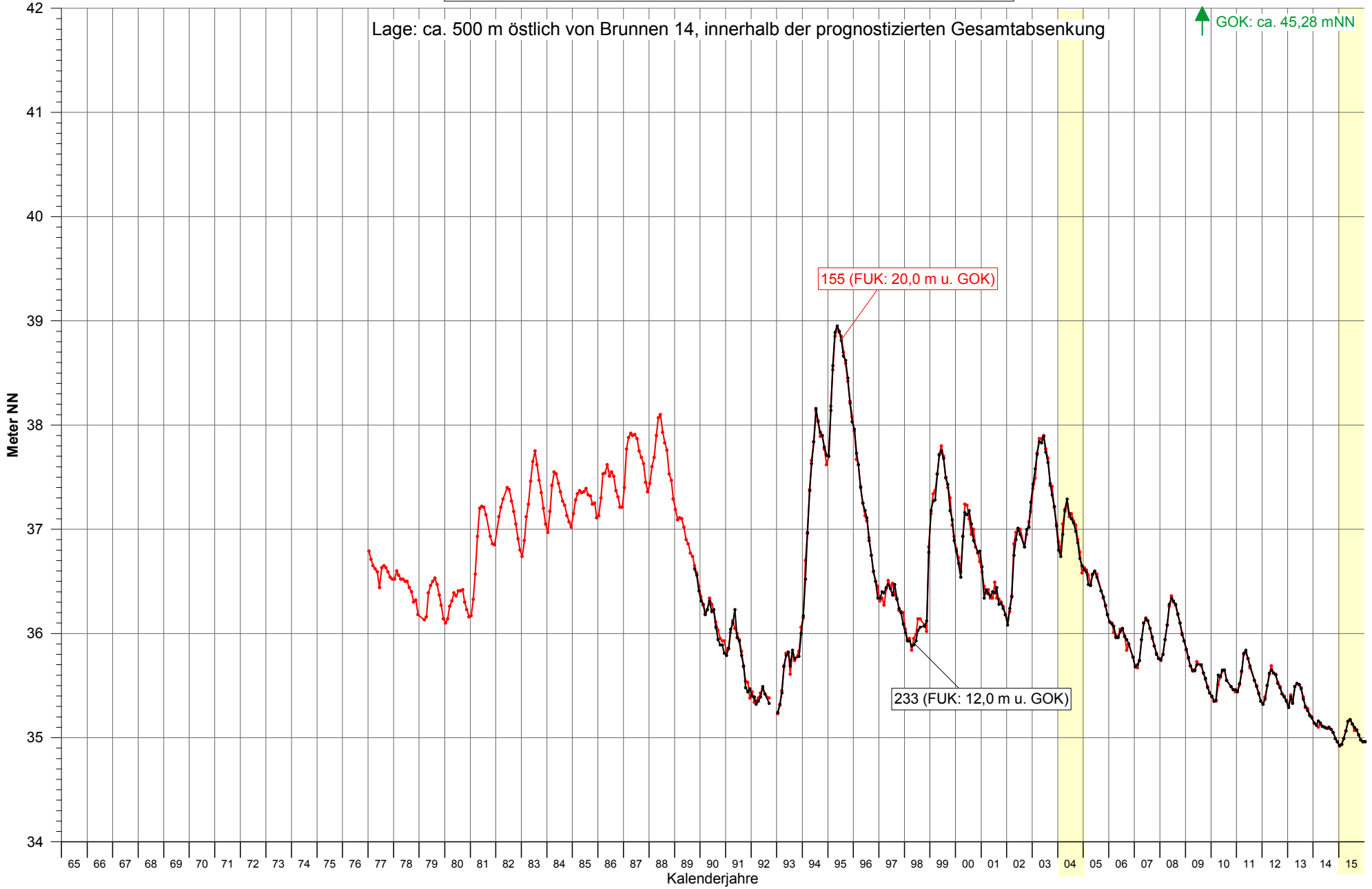
Anhang 3.45

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 155 und 233

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.46

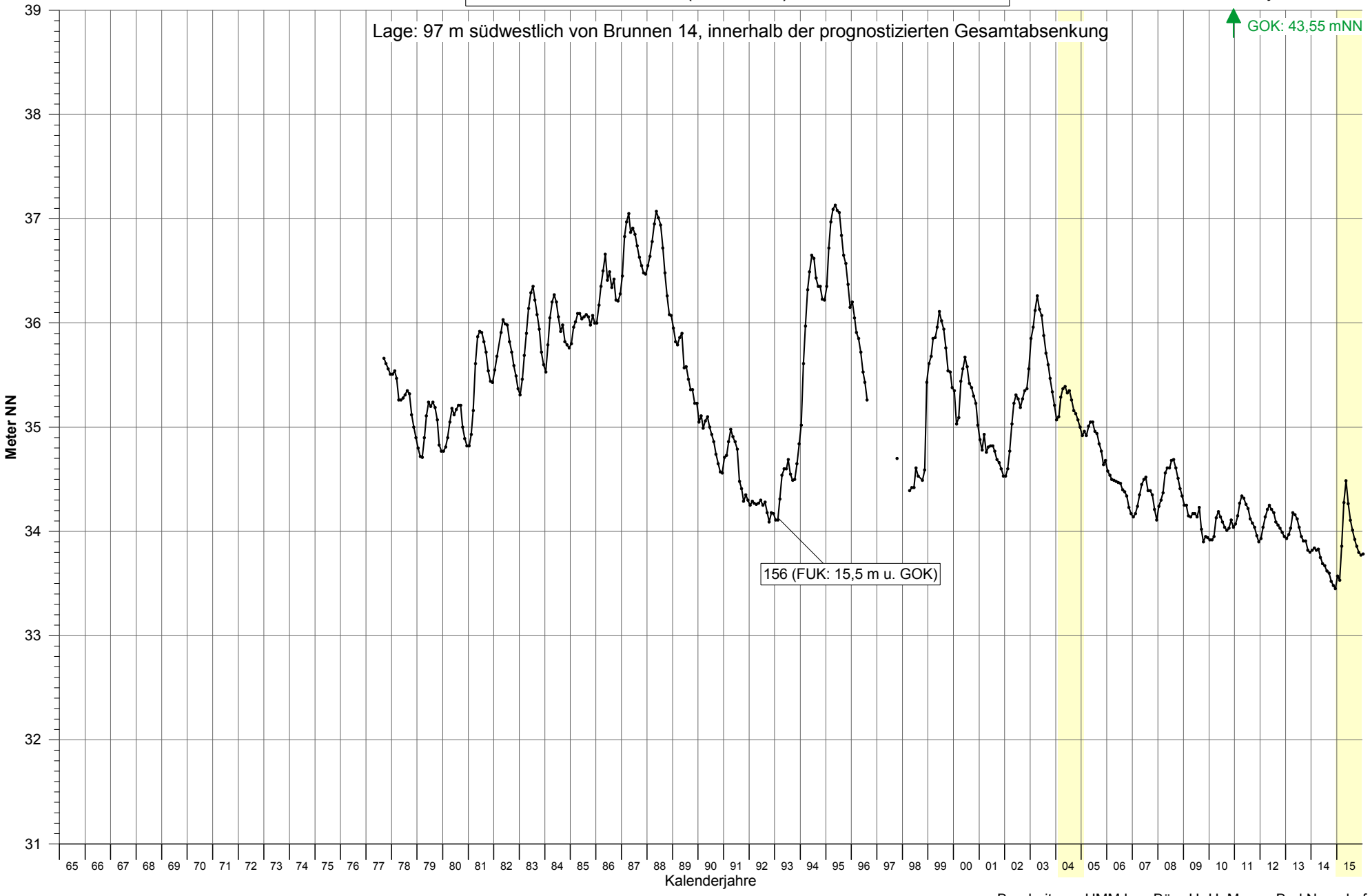
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 156

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

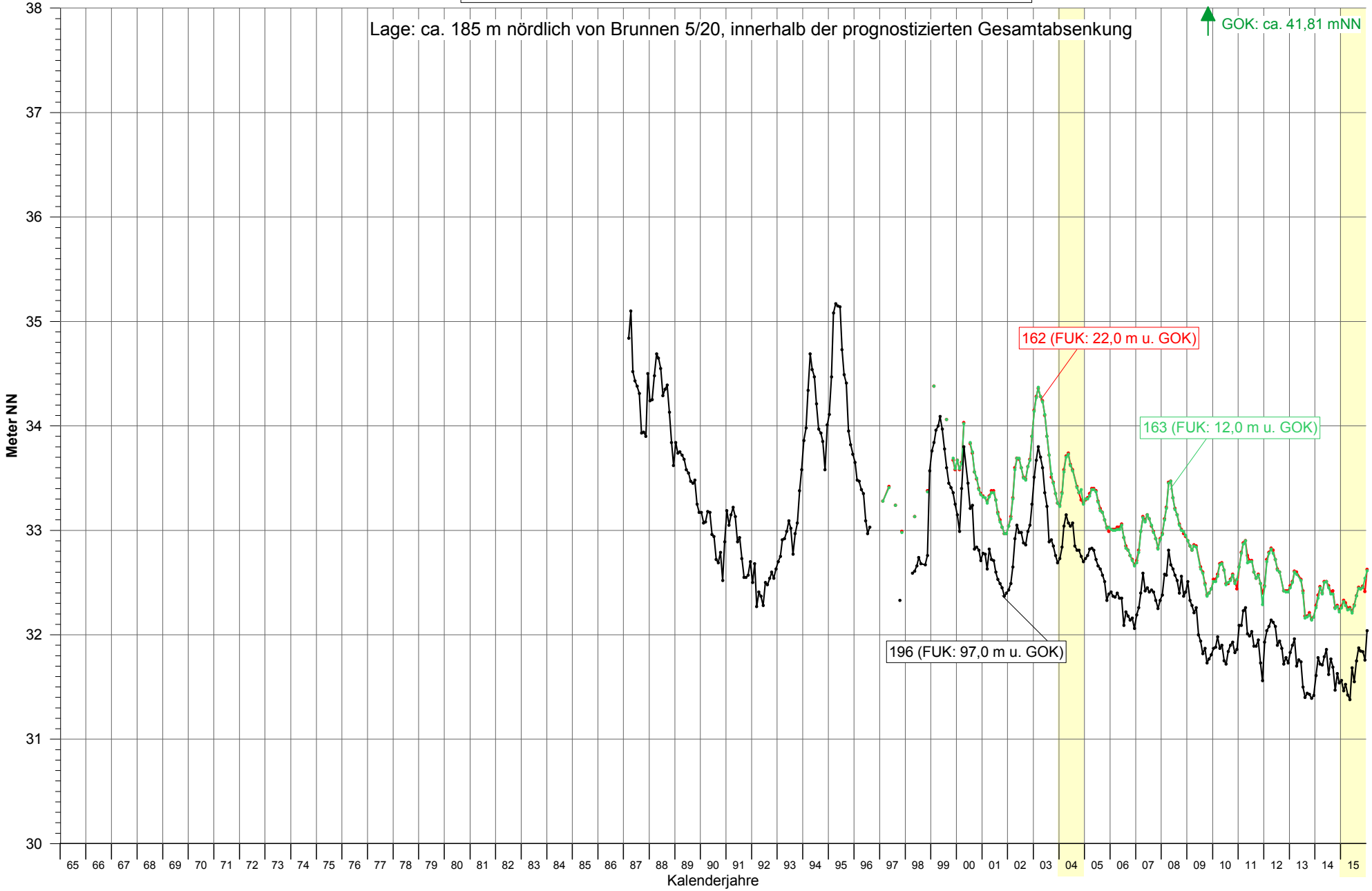
Anhang 3.47

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 162, 163 und 196

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.48

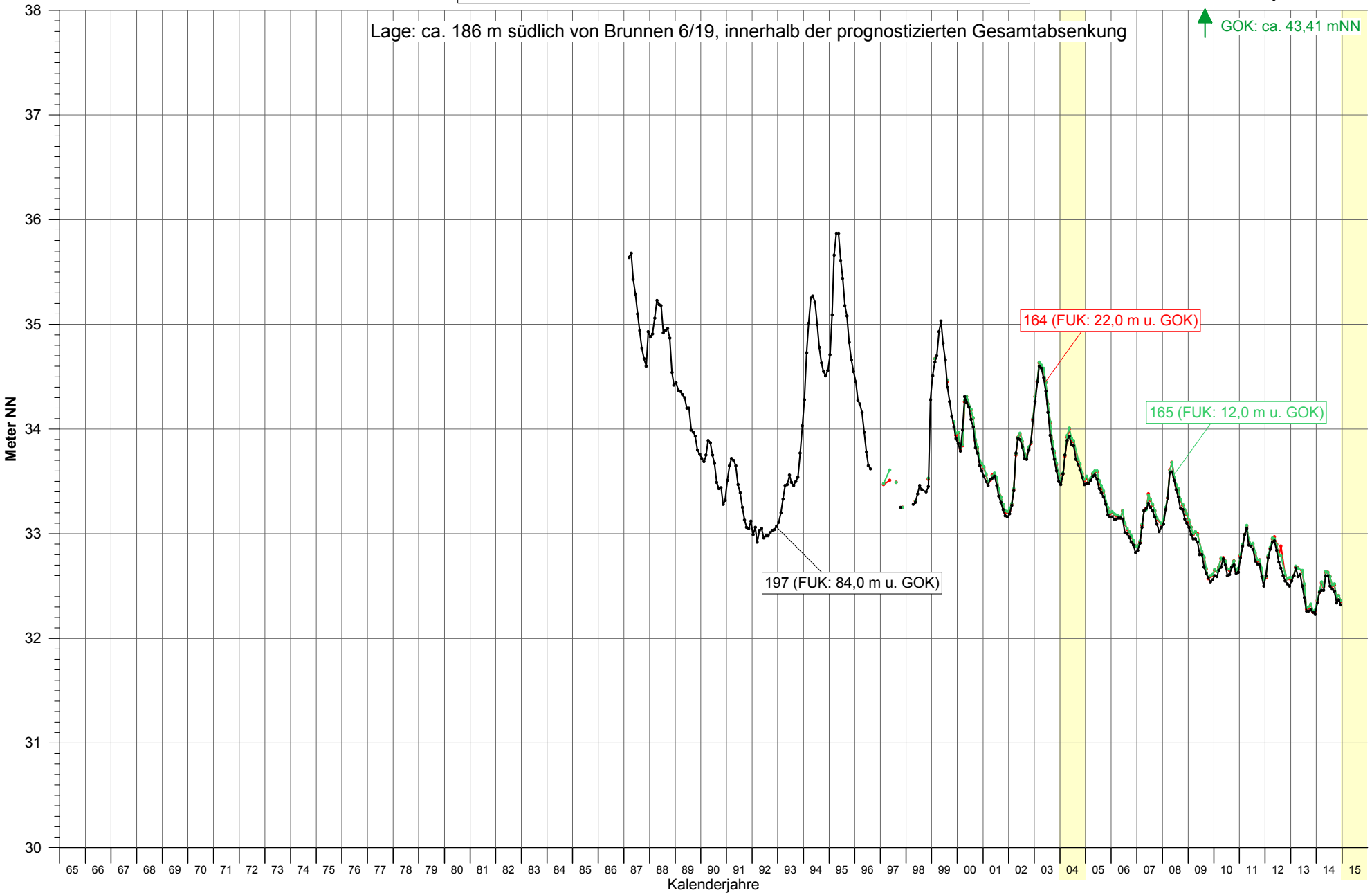
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 164, 165 und 197

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

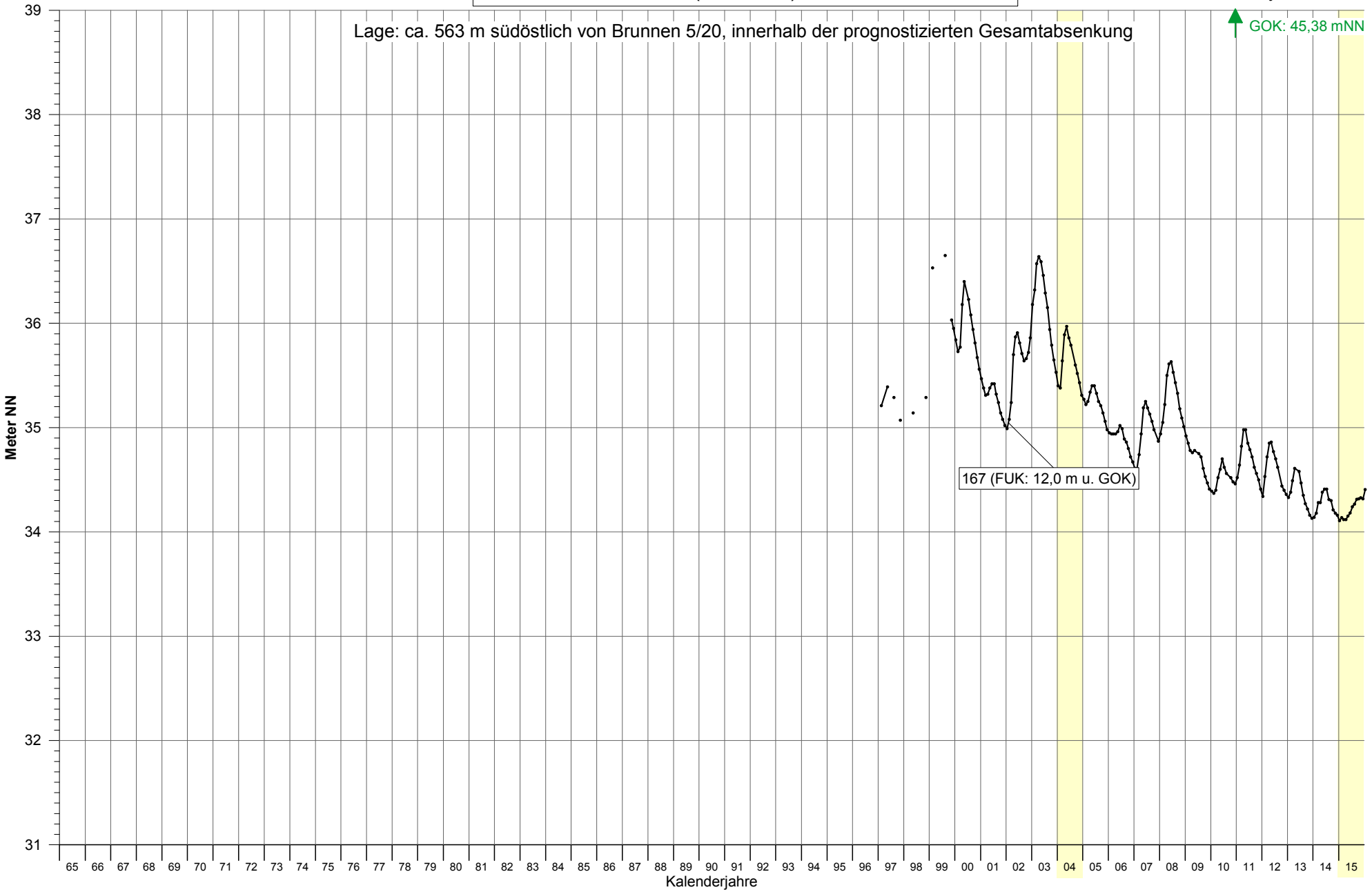
Anhang 3.49

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 167

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.50

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

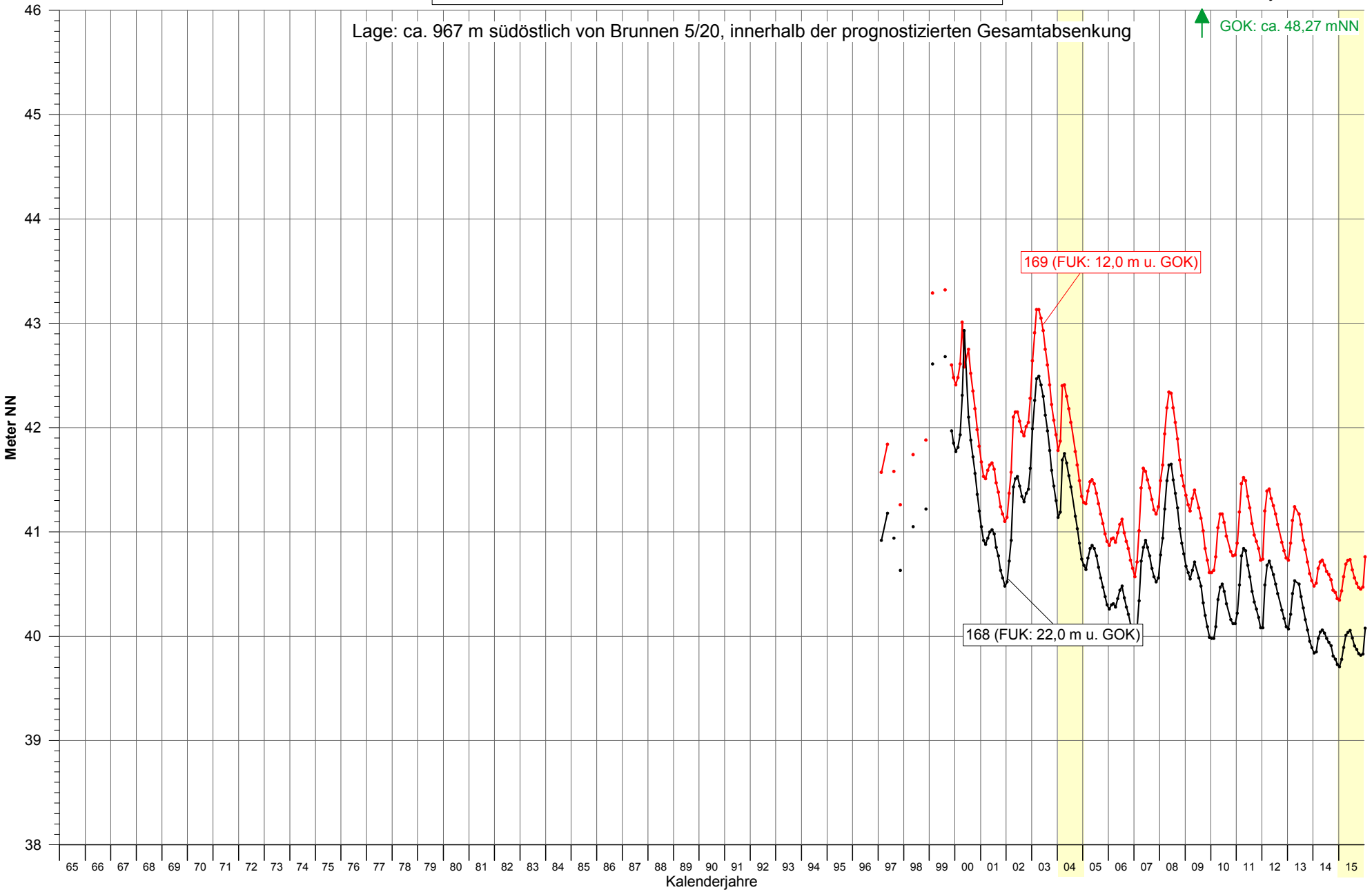
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 168 und 169

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

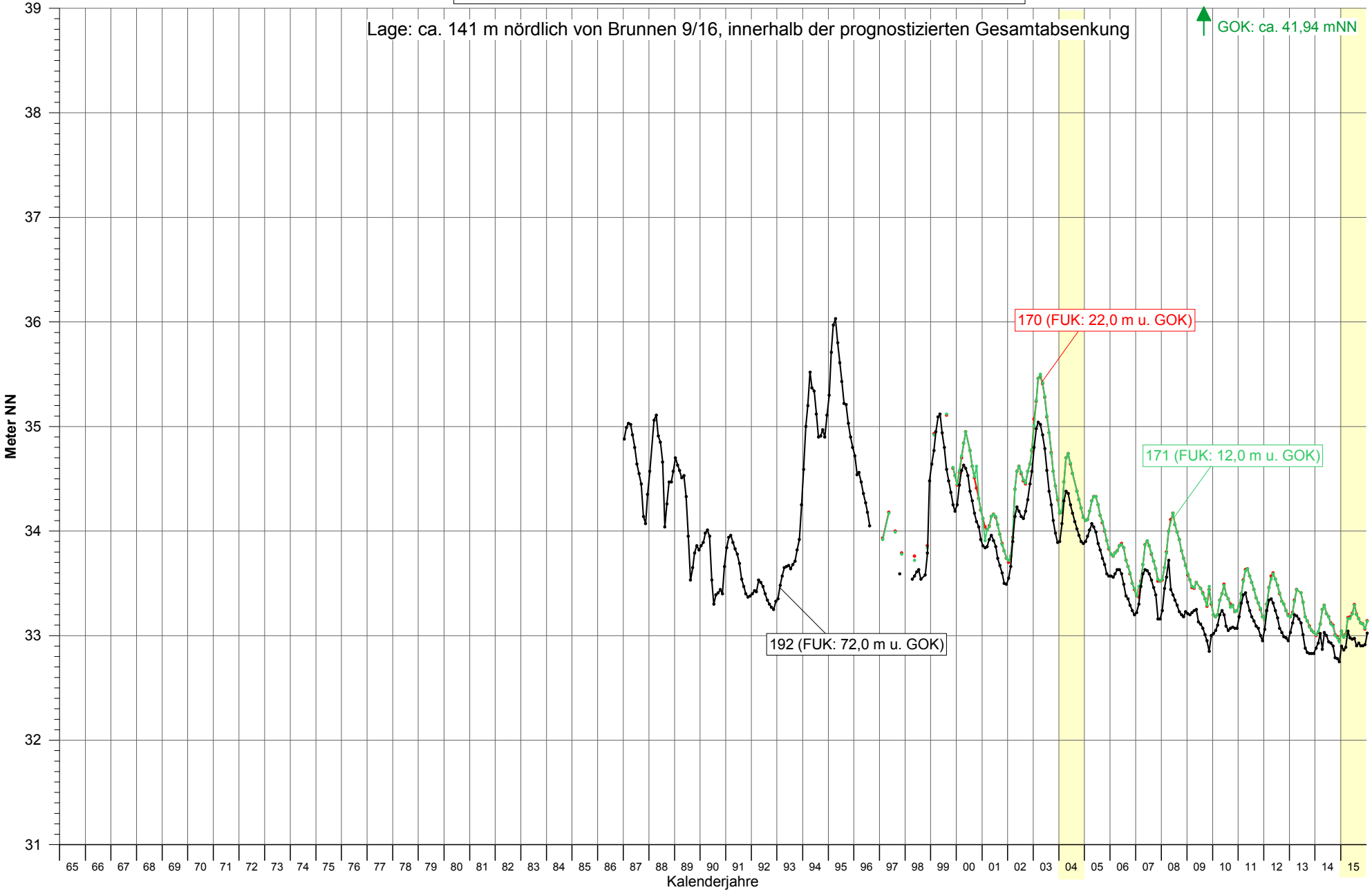
Anhang 3.51

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 170, 171 und 192

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.52

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

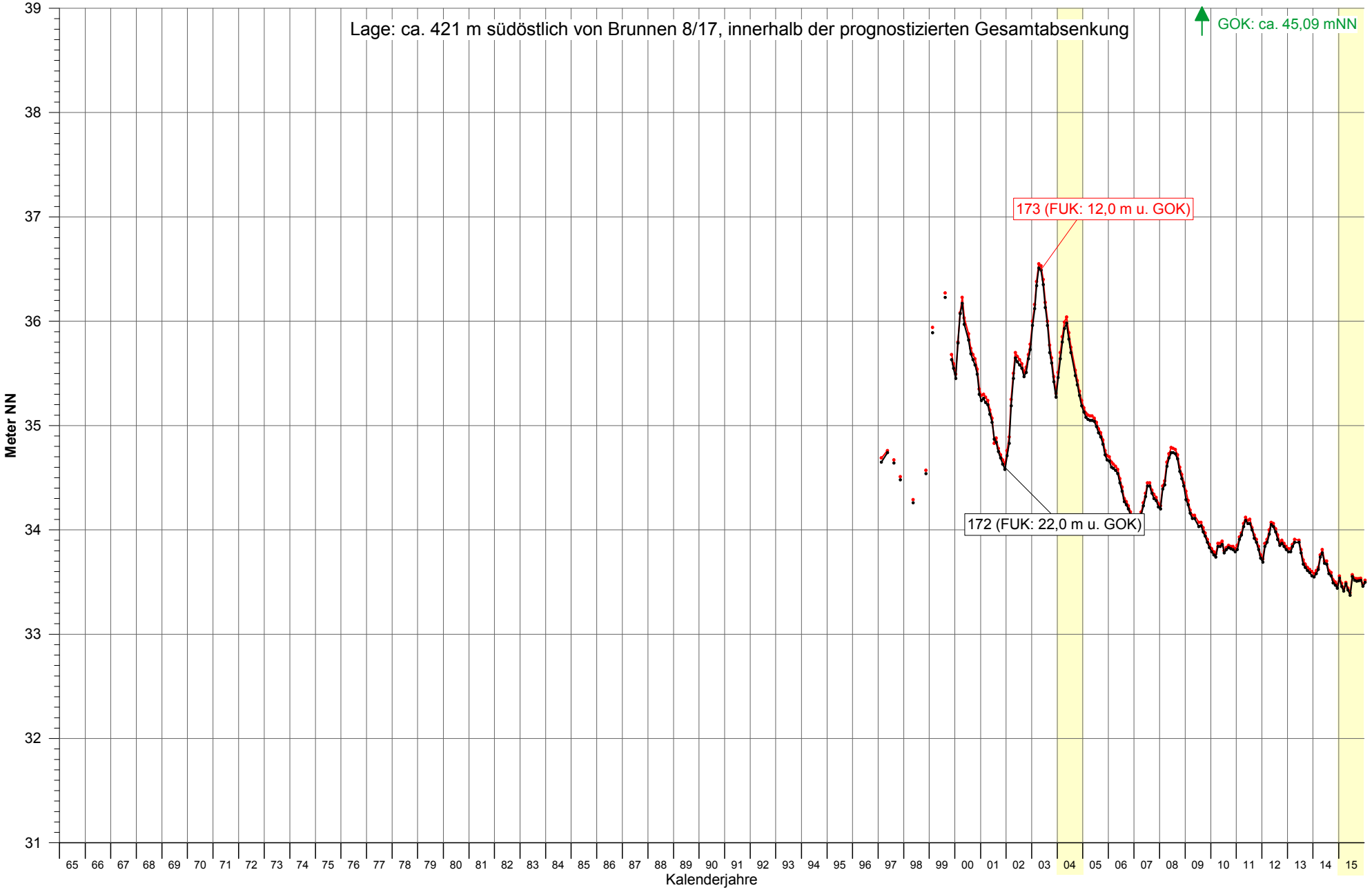
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 172 und 173

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.53

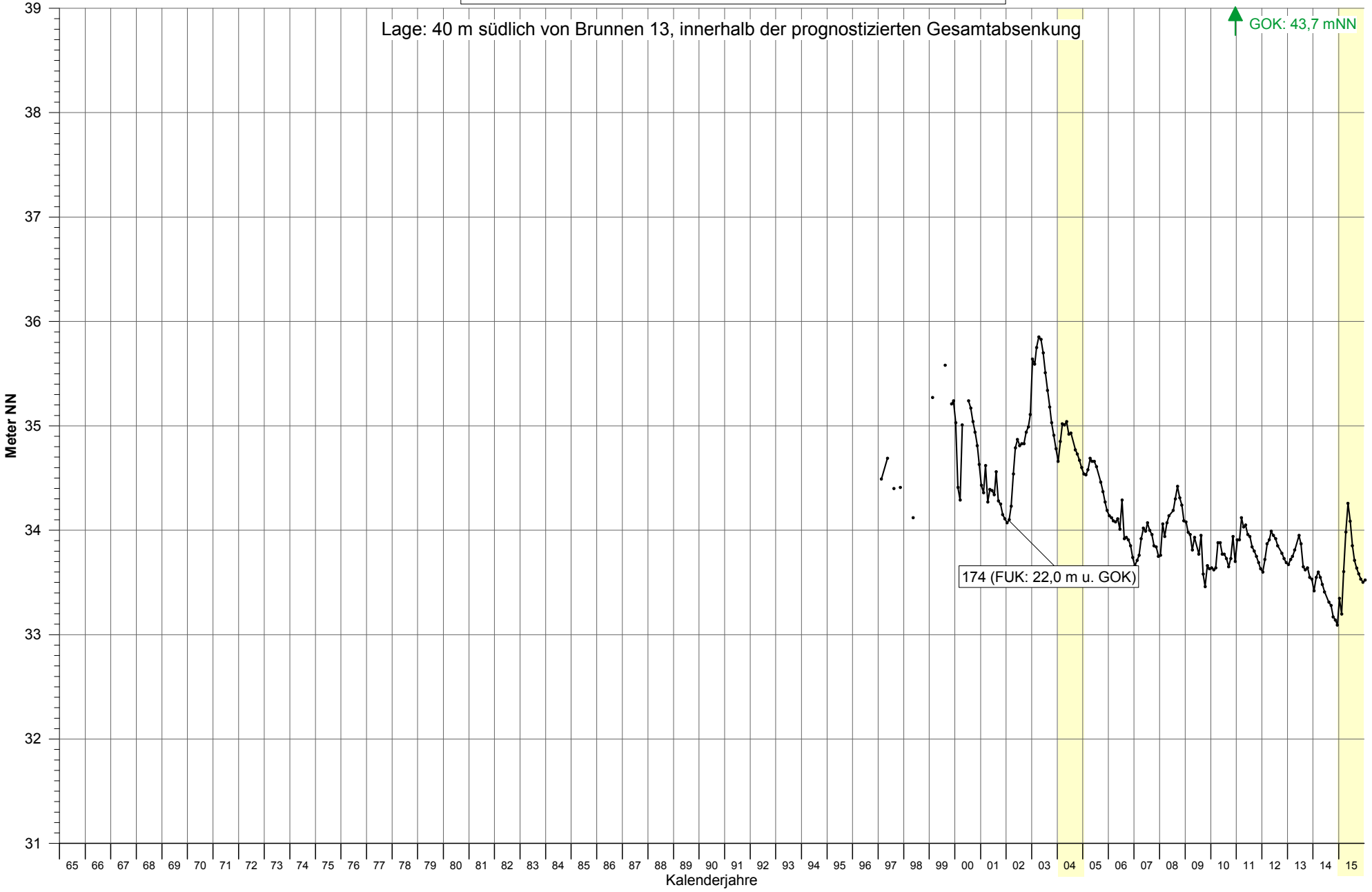
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 174

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.54

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

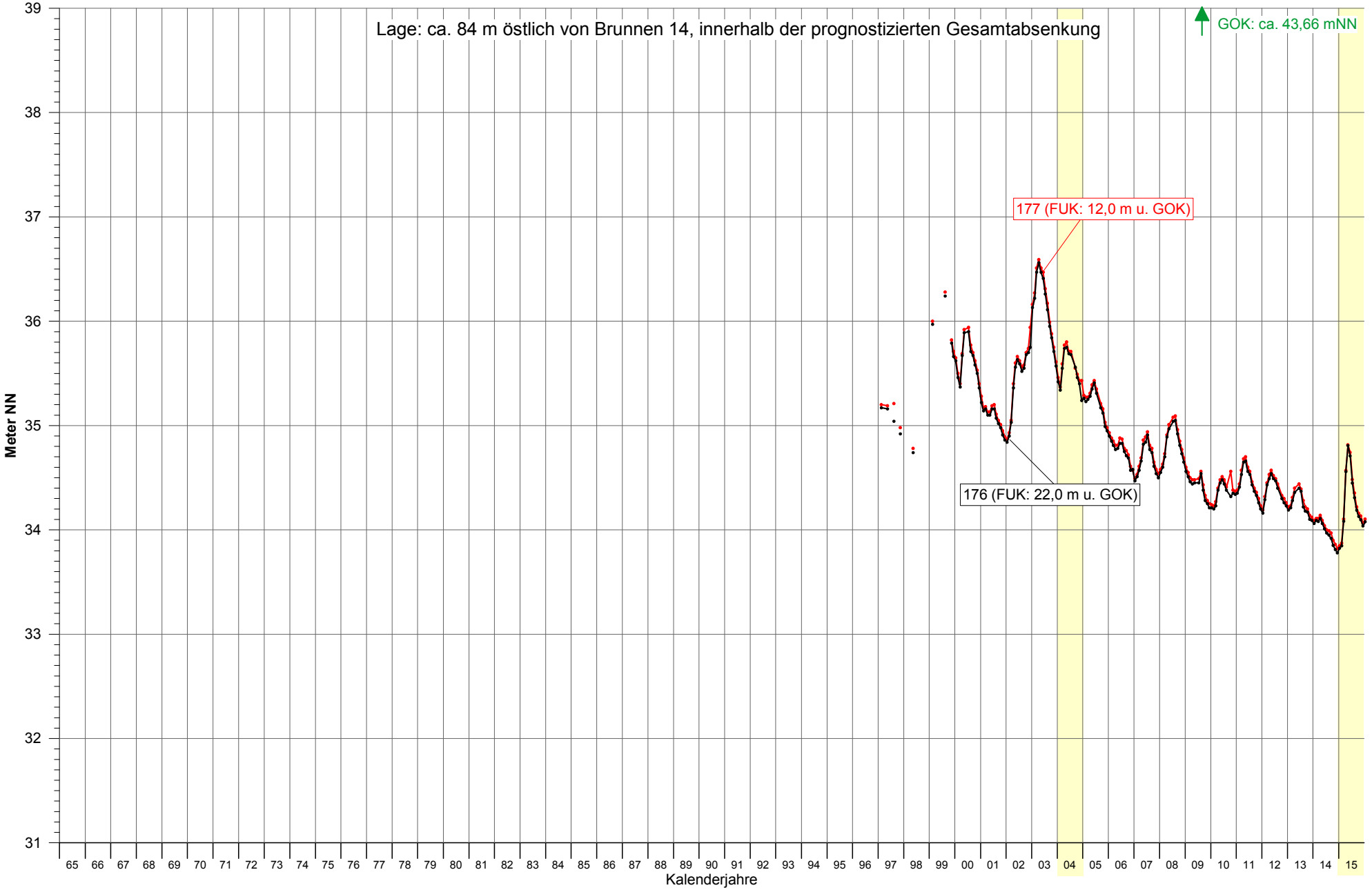
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 176 und 177

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.55

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 184

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Anhang 3.56

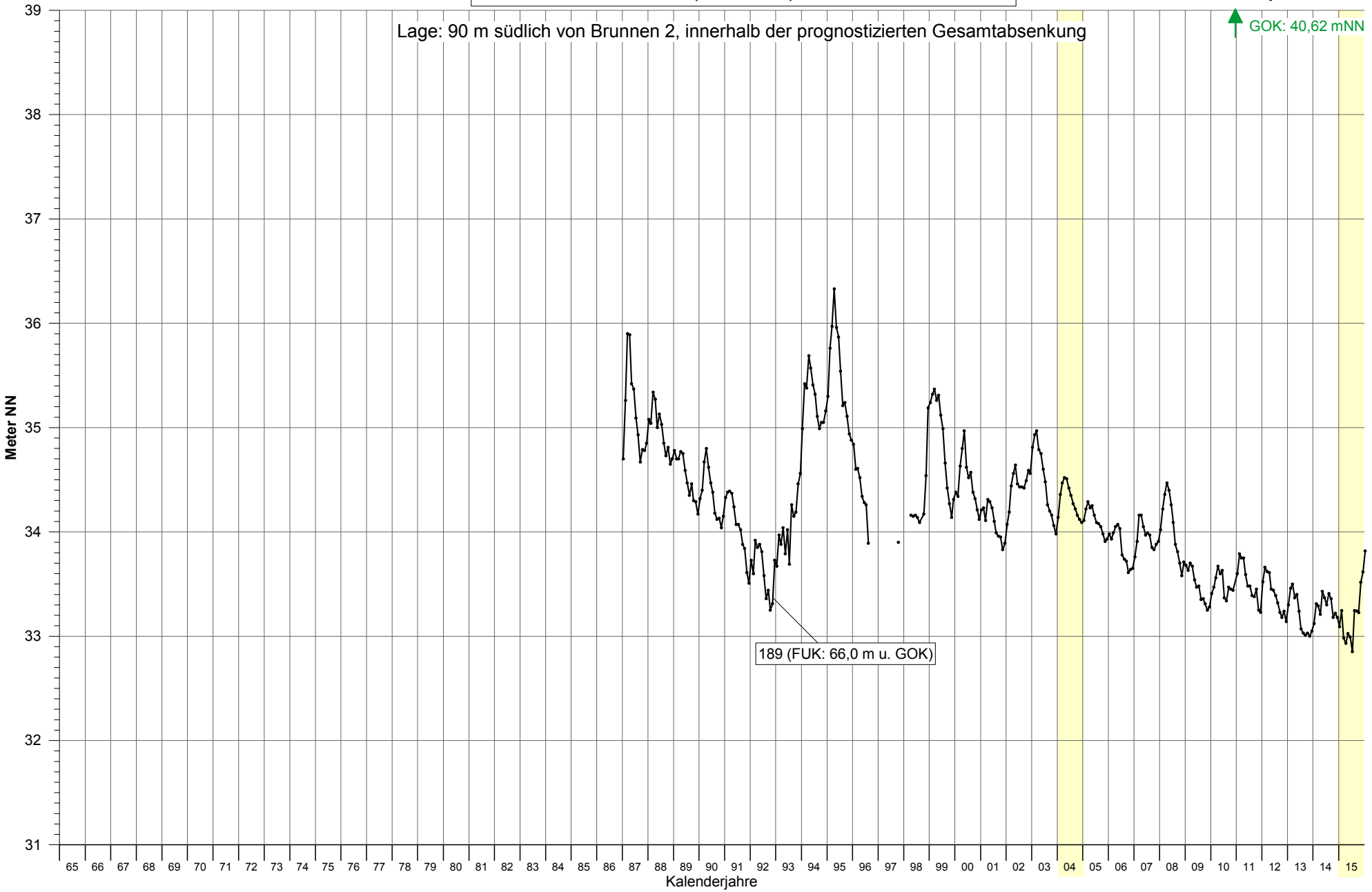
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 189

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.57

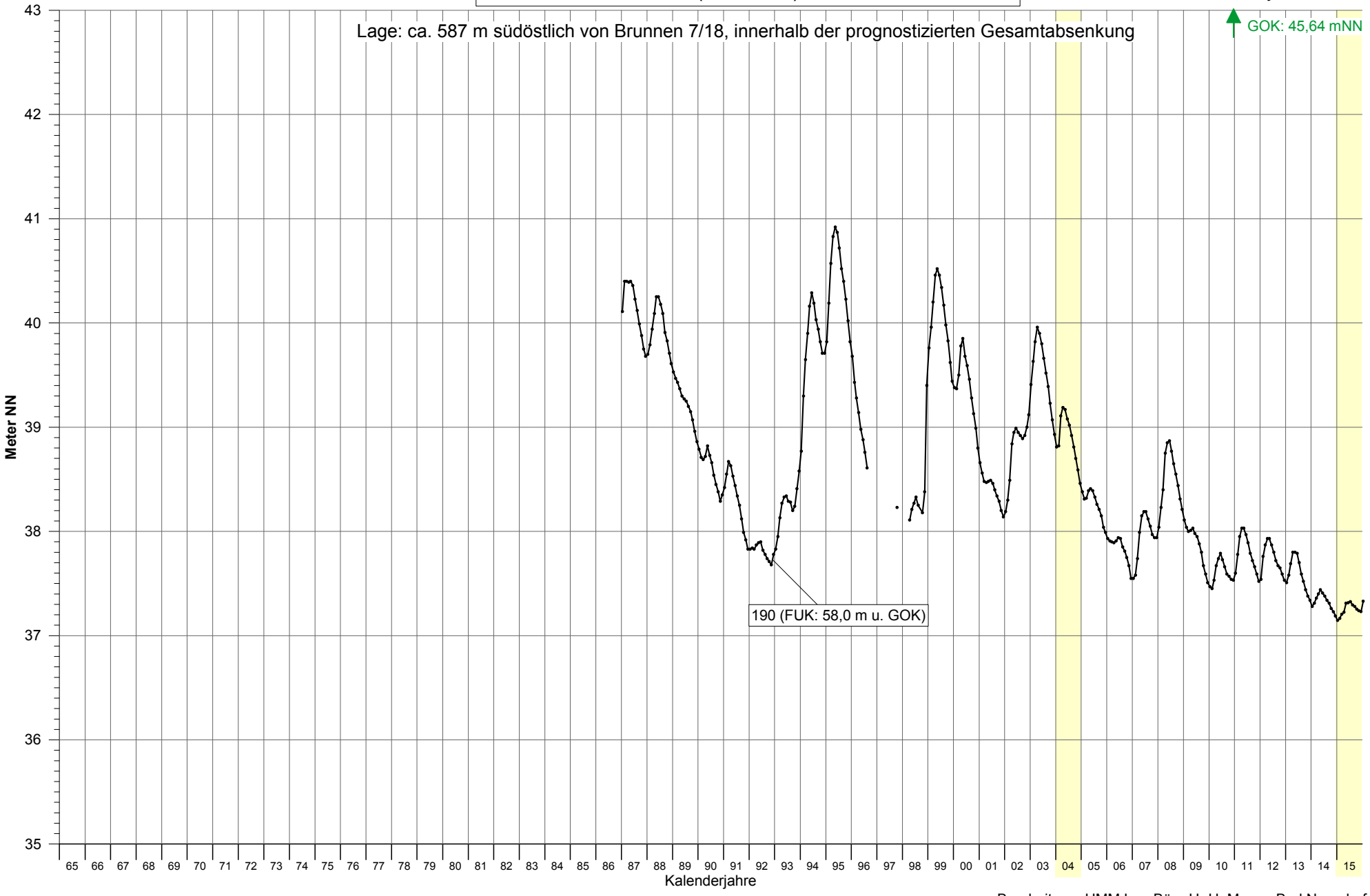
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 190

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.58

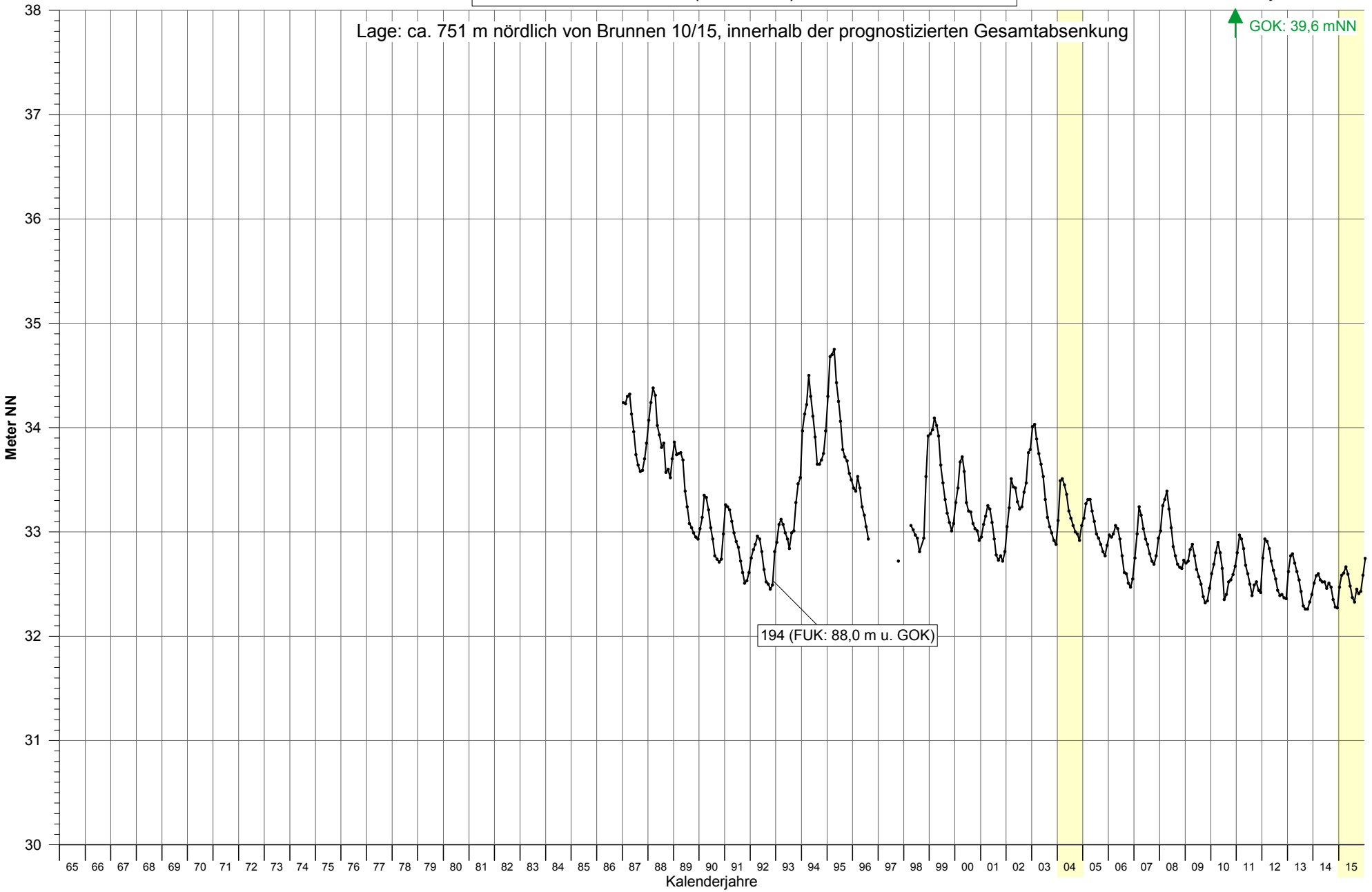
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 194

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.59

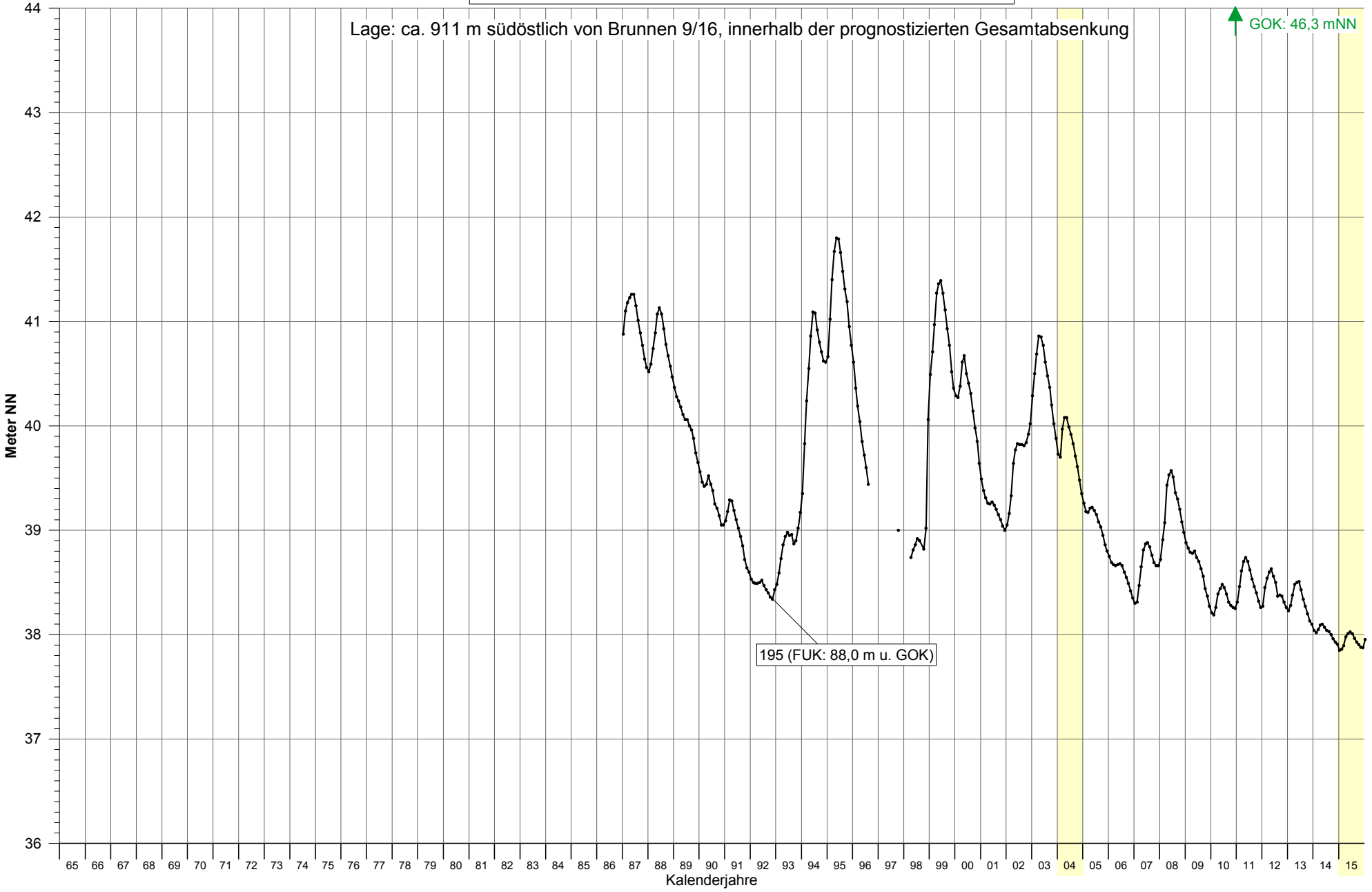
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 195

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

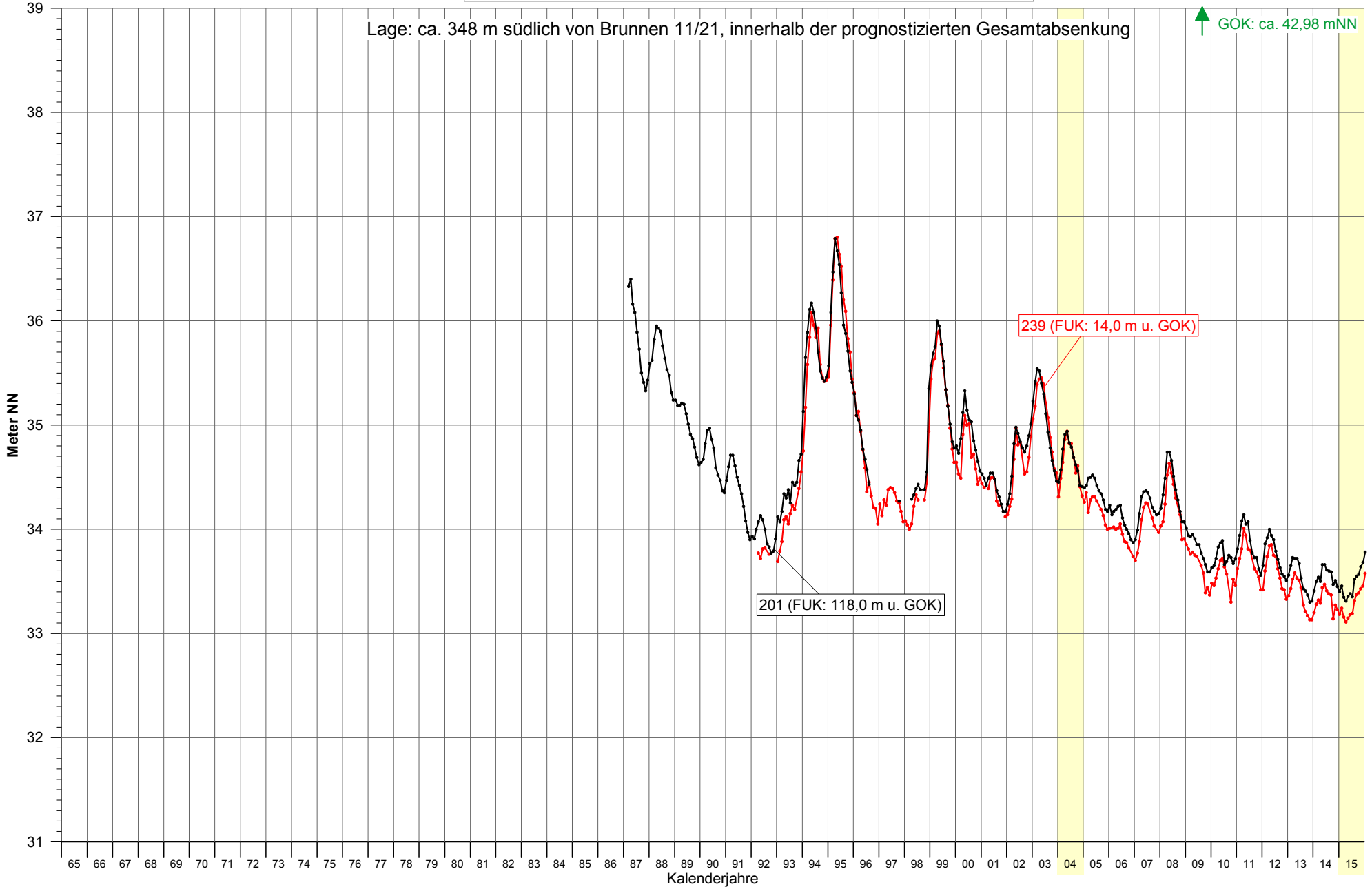
Anhang 3.60

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 201 und 239

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



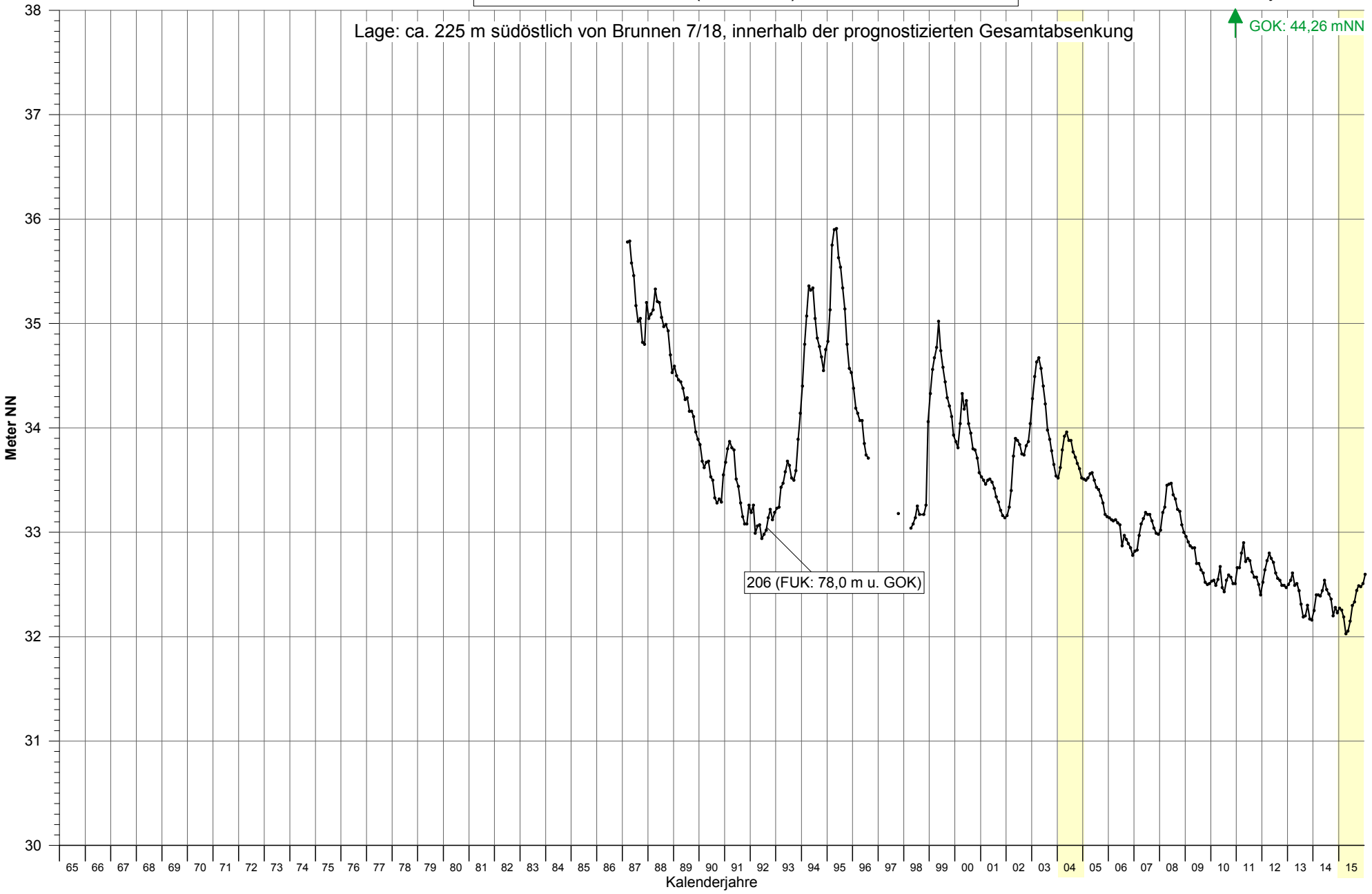
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.61

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 206
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

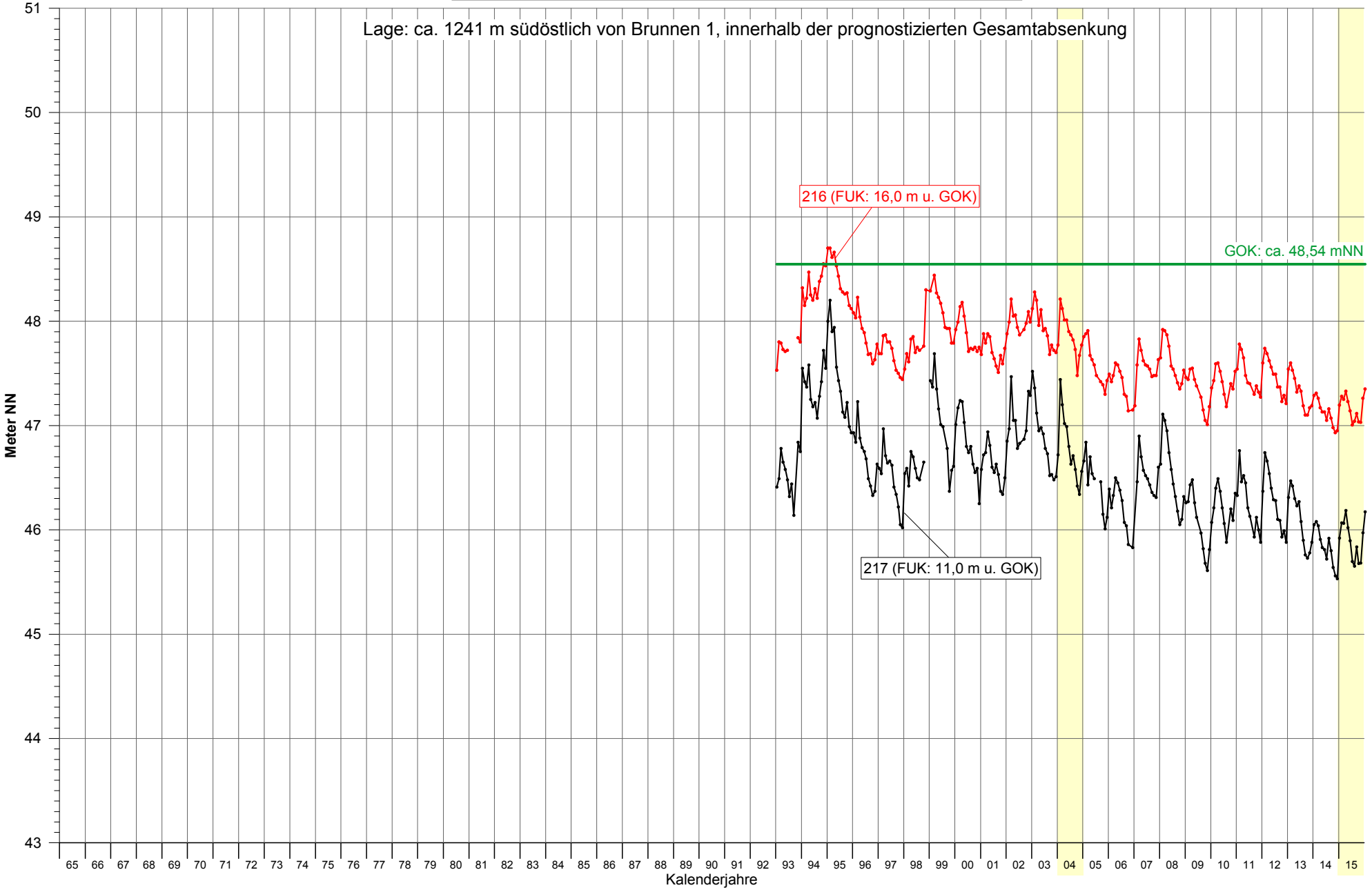
Anhang 3.62

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 216 und 217

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

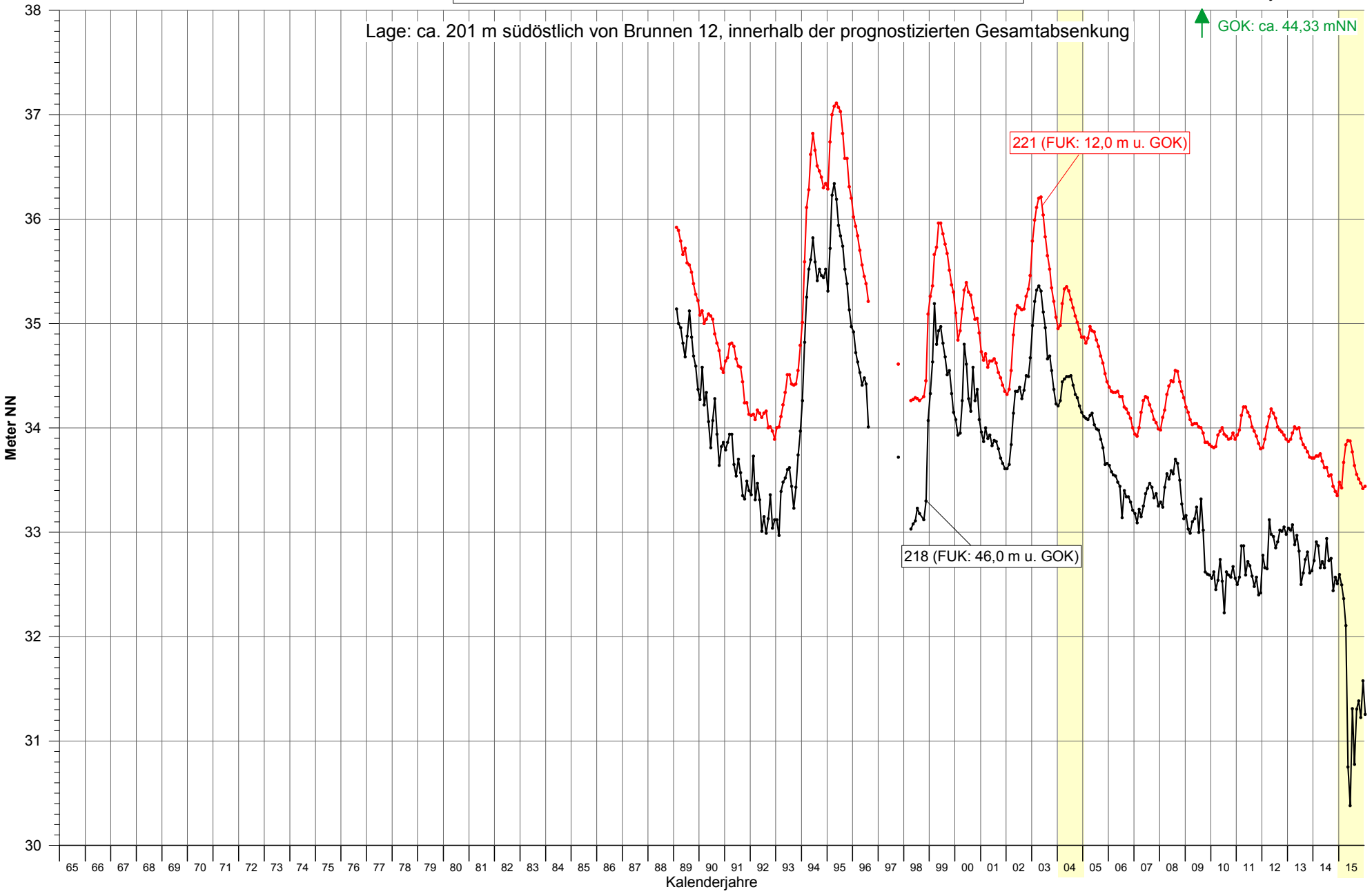
Anhang 3.63

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 218 und 221

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.64

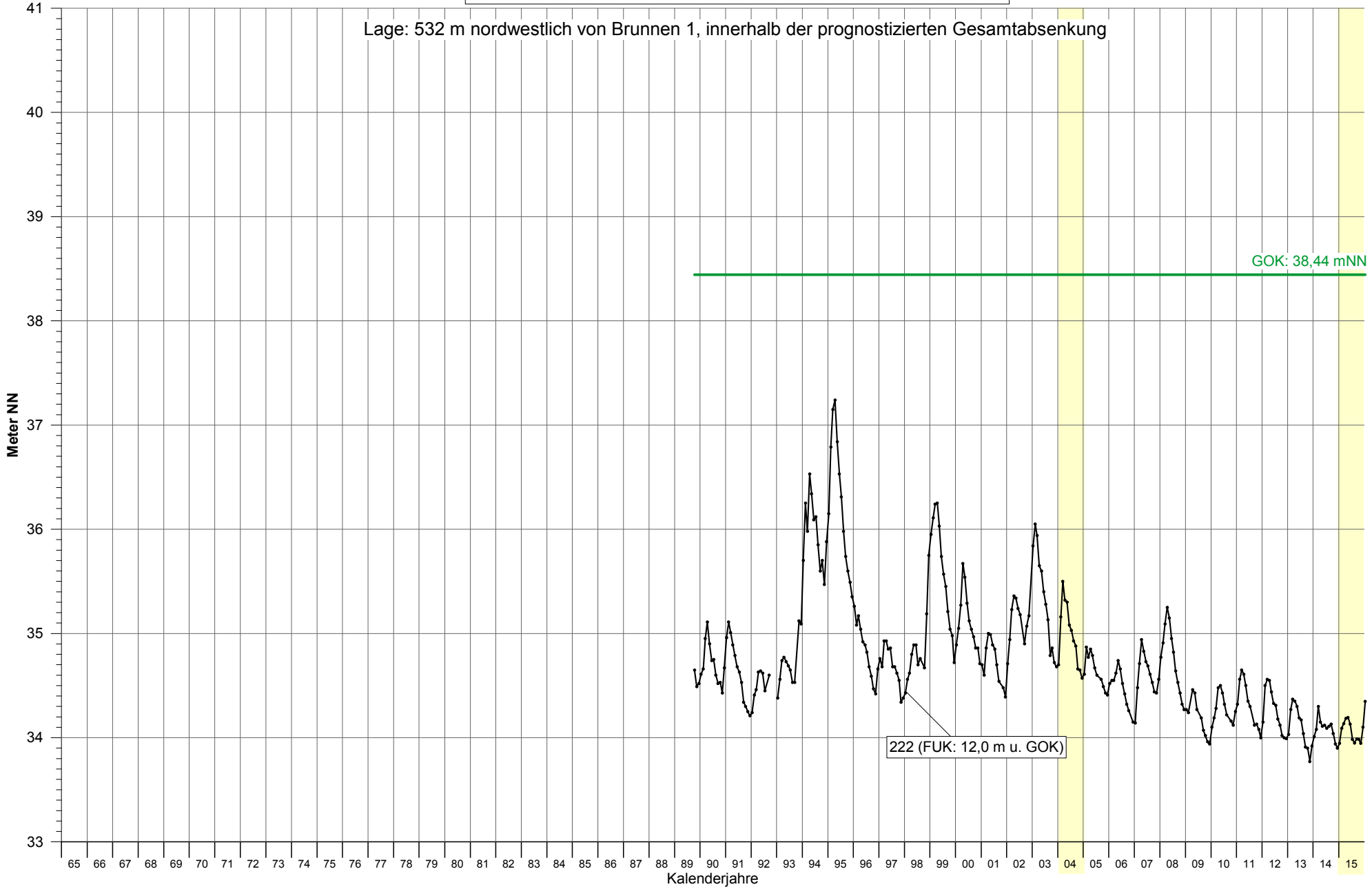
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 222

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 532 m nordwestlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



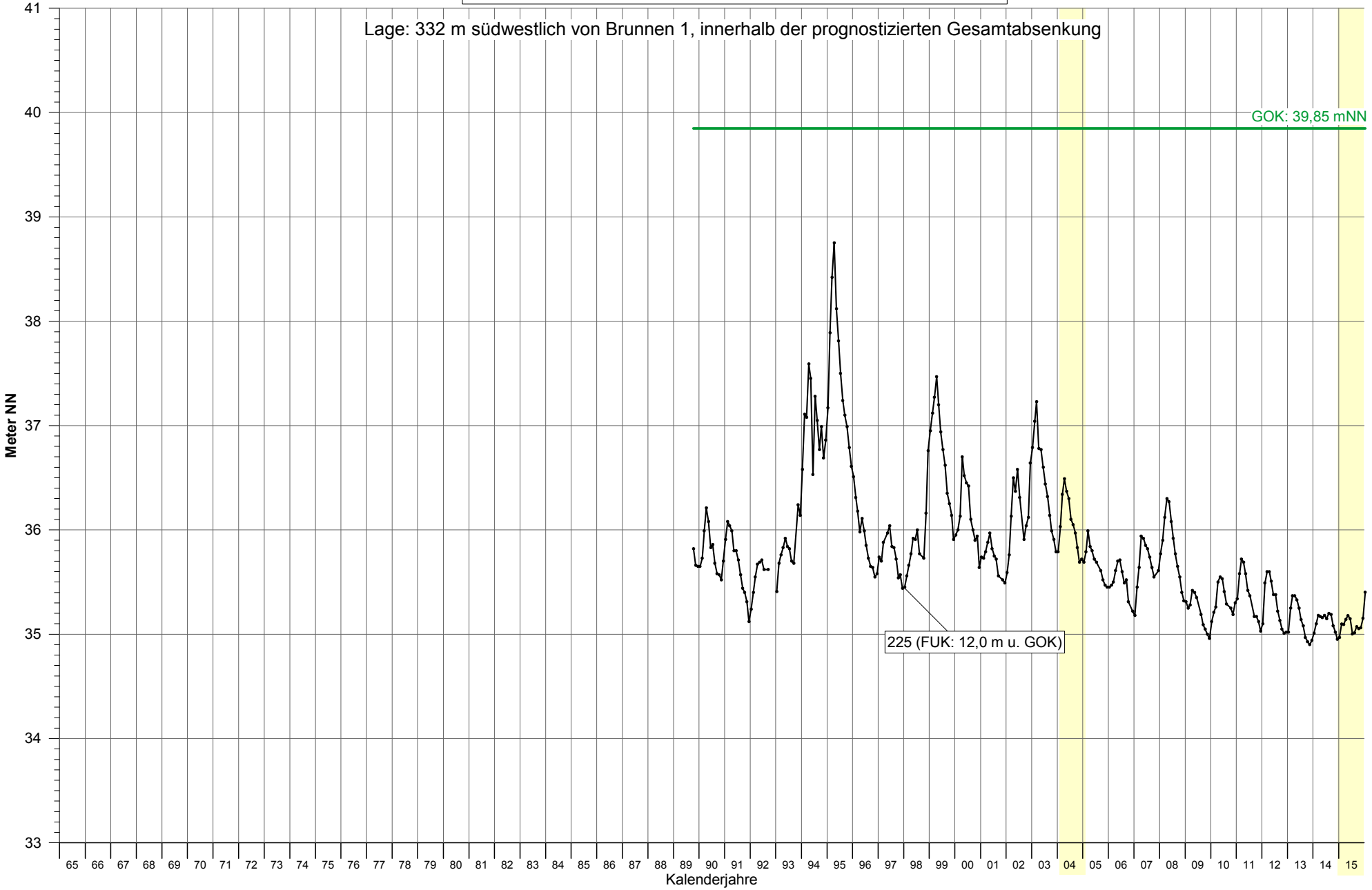
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.65

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 225
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.66

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 227 und 229

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.67

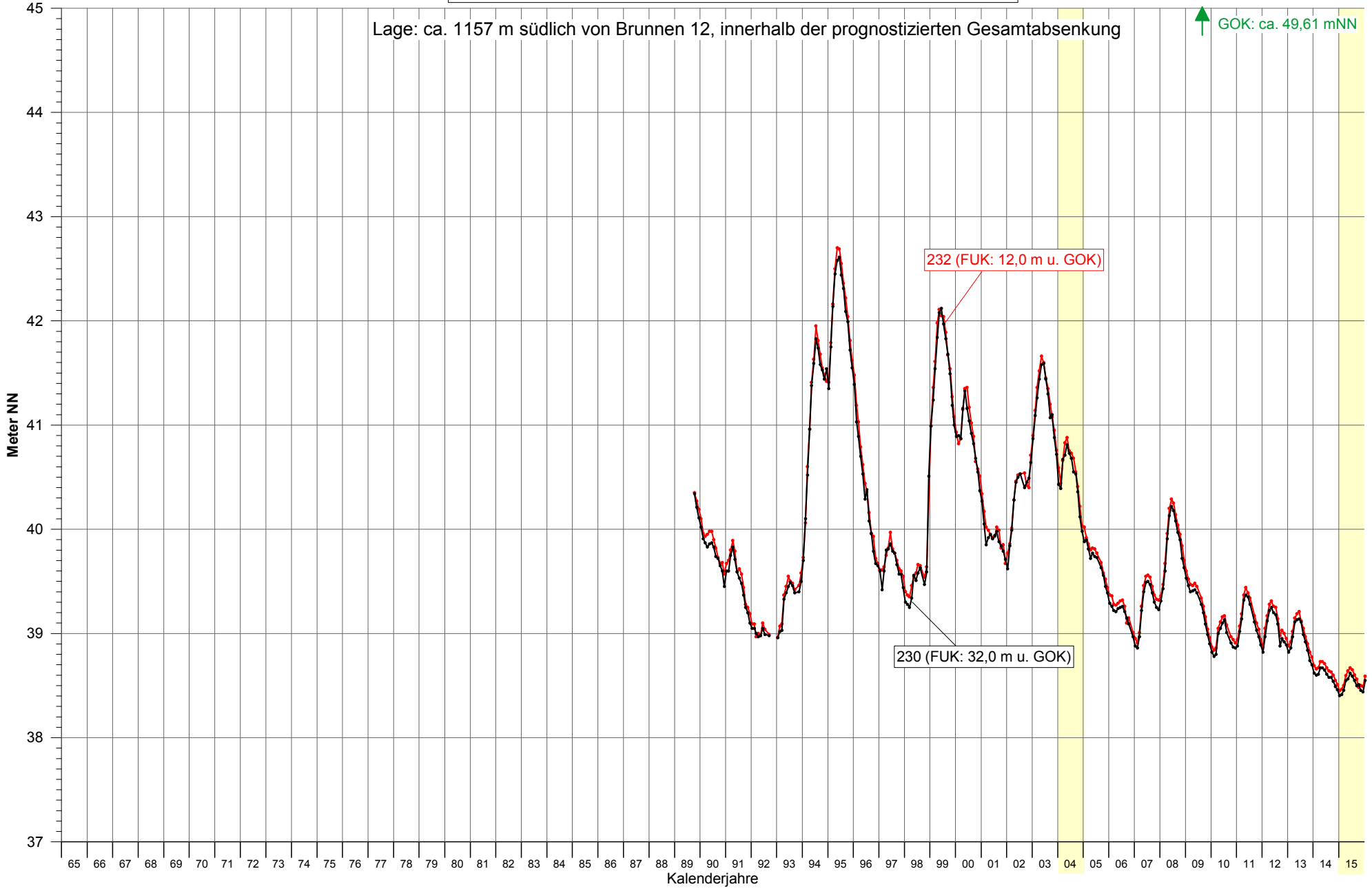
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 230 und 232

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



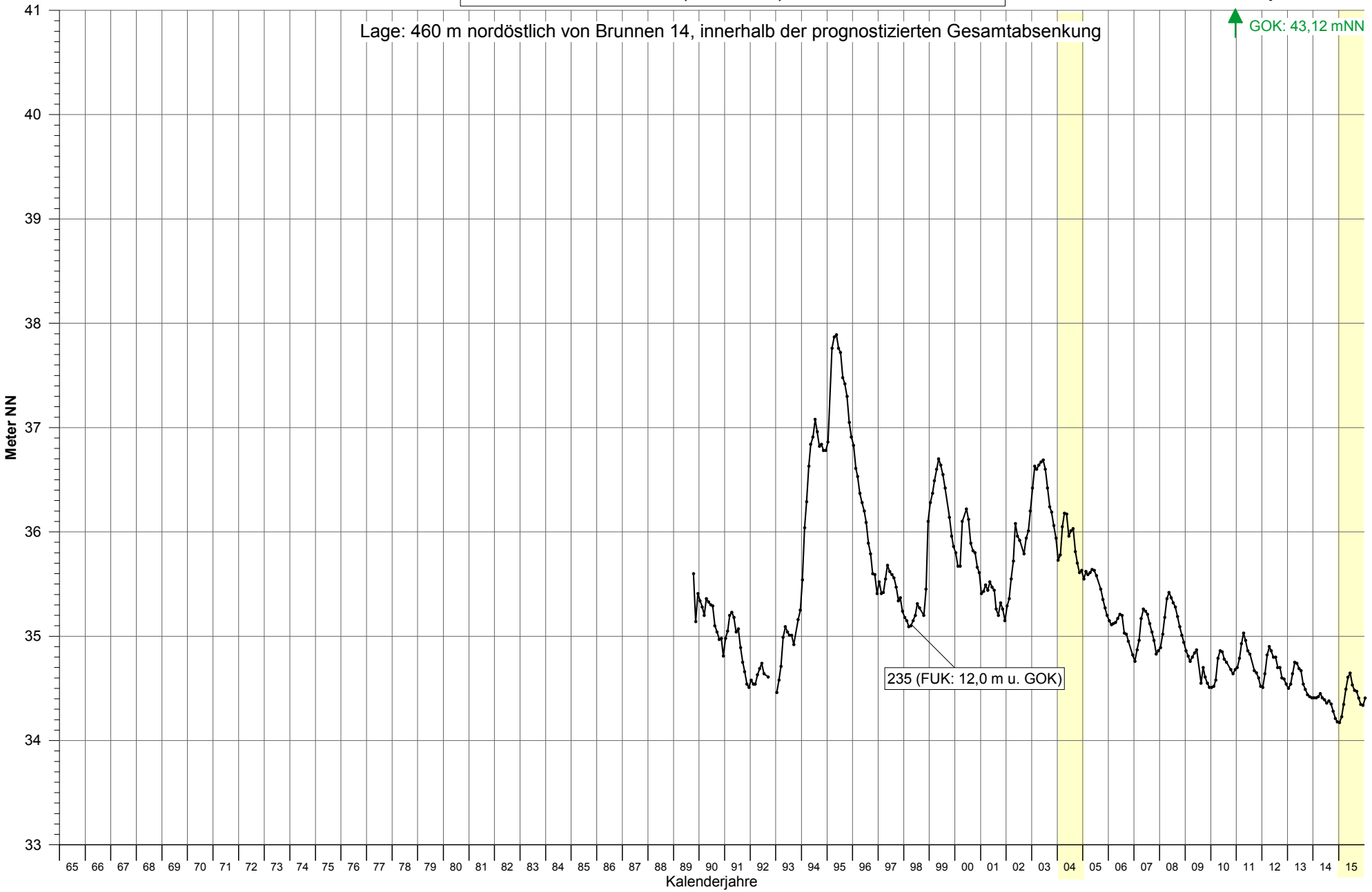
Anhang 3.68

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 235
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.69

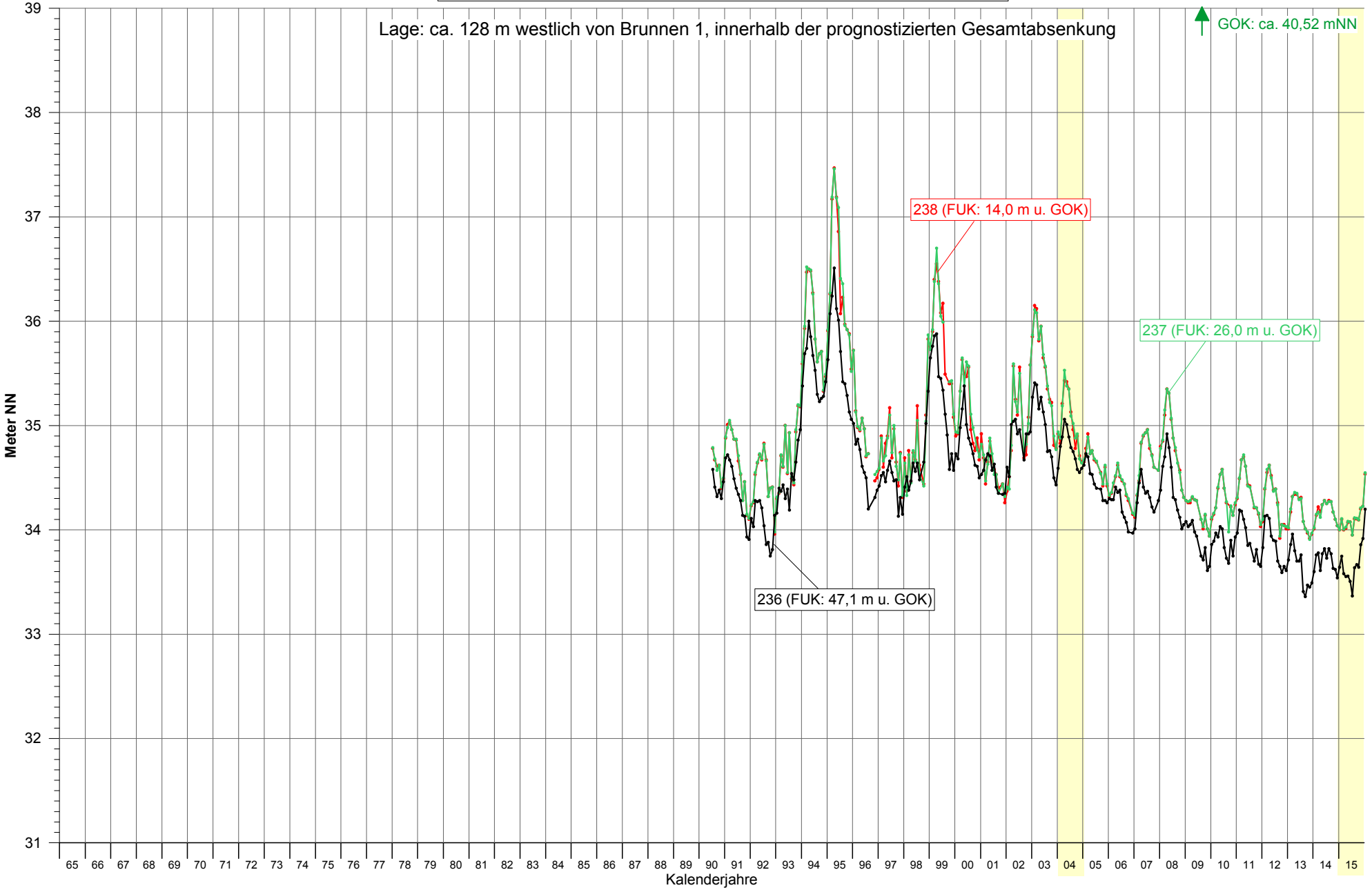
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 236, 237 und 238

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.70

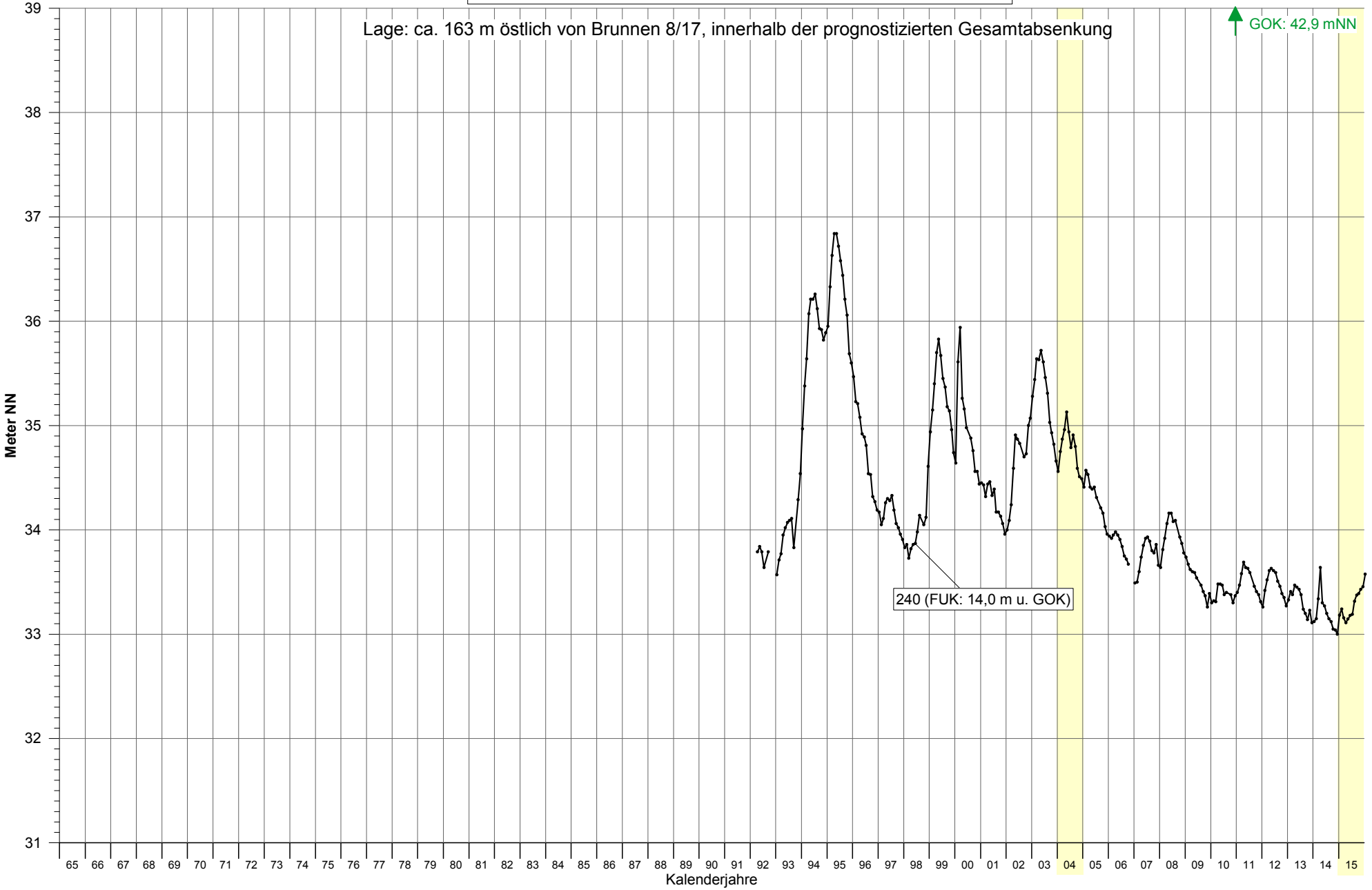
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 240

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.71

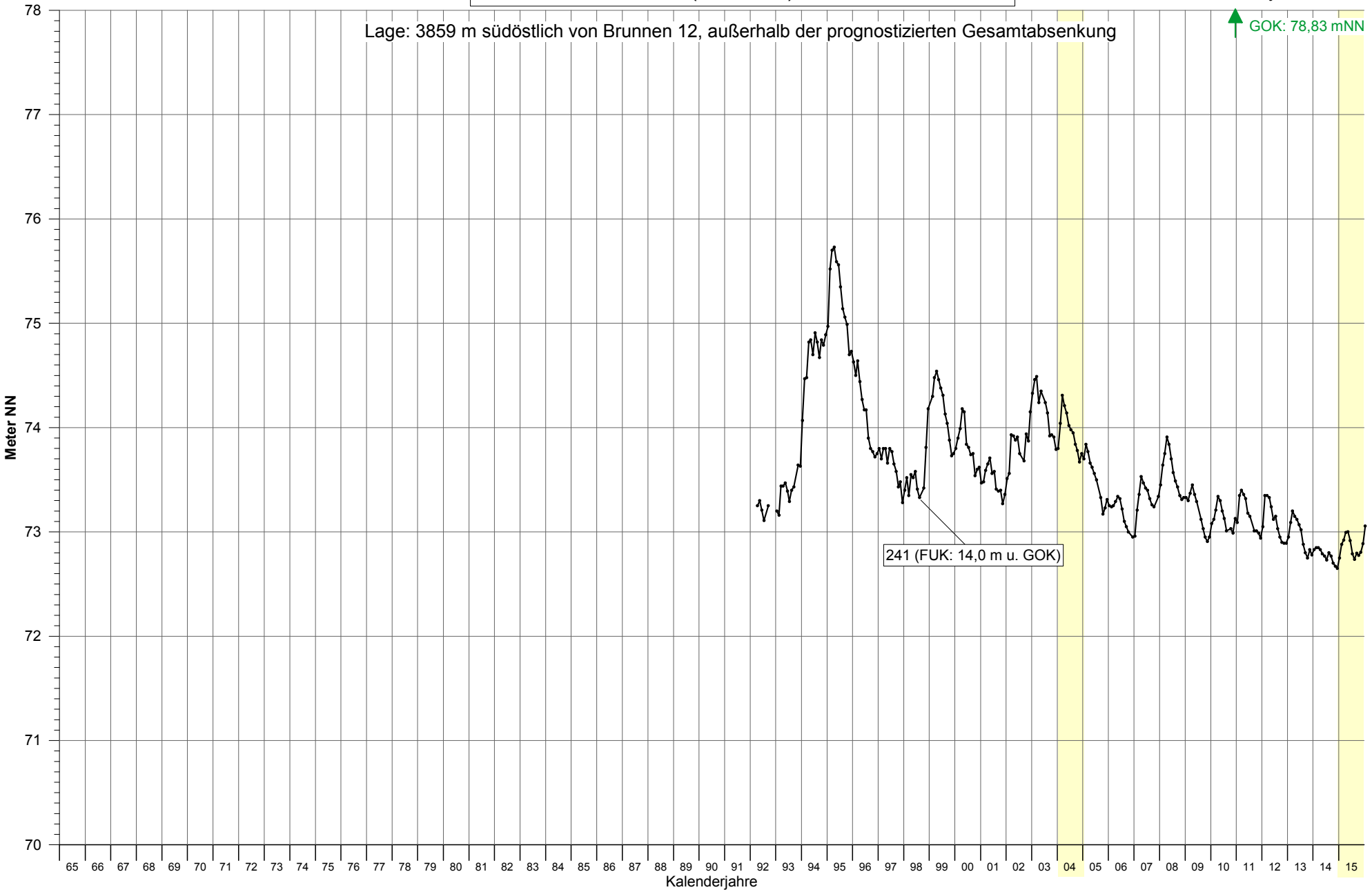
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 241

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.72

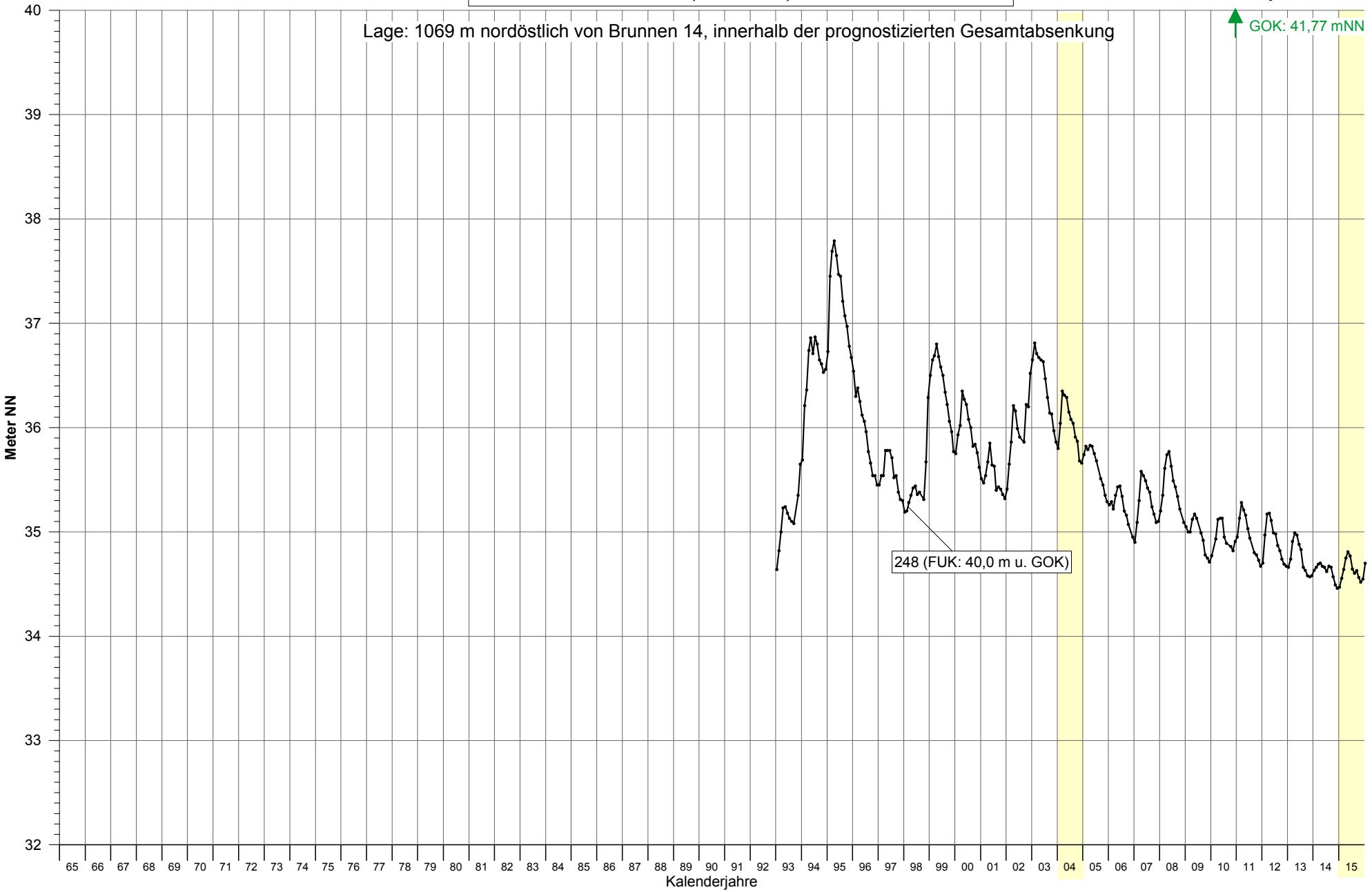
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 248

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



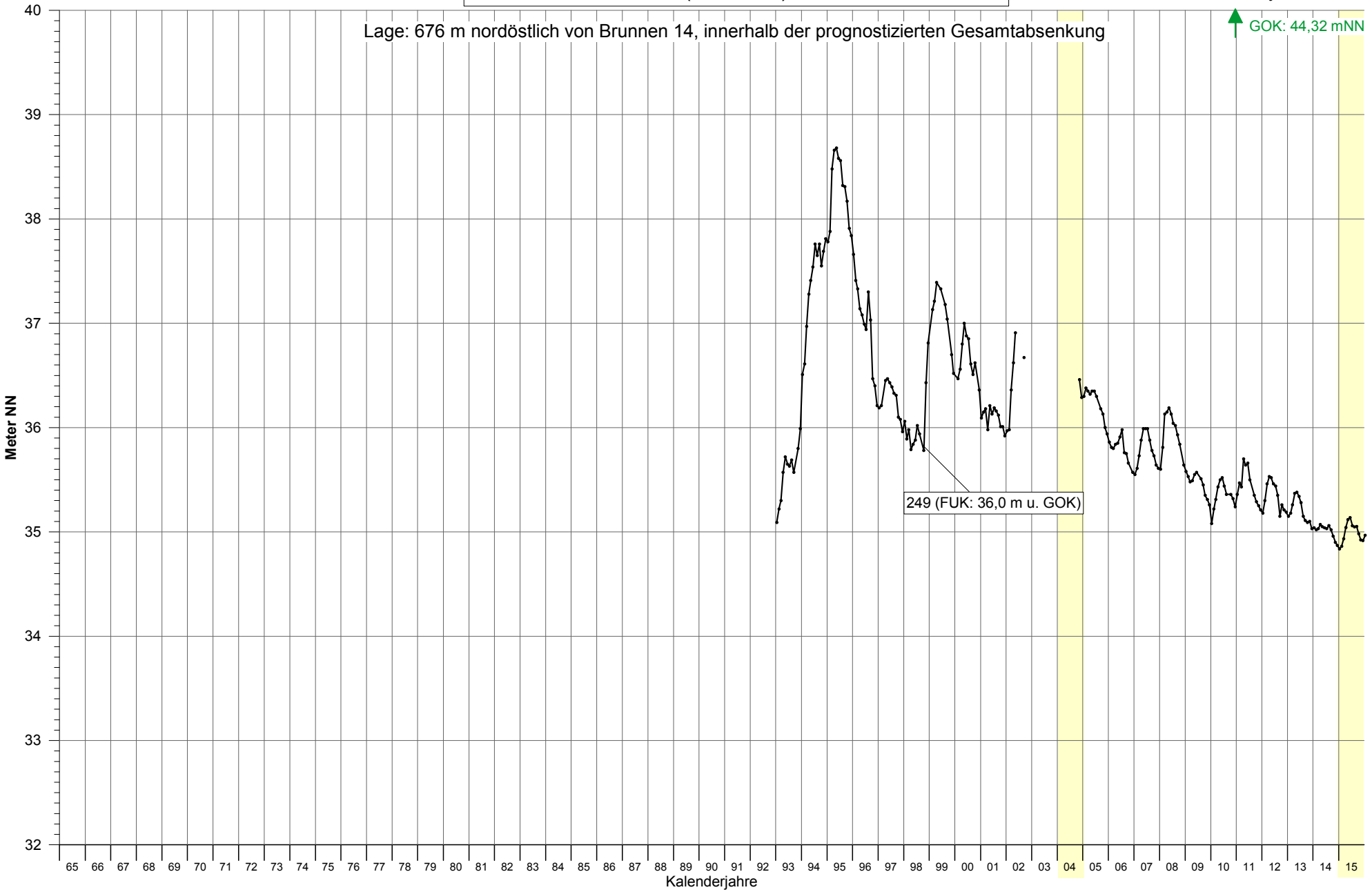
Anhang 3.73

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 249
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



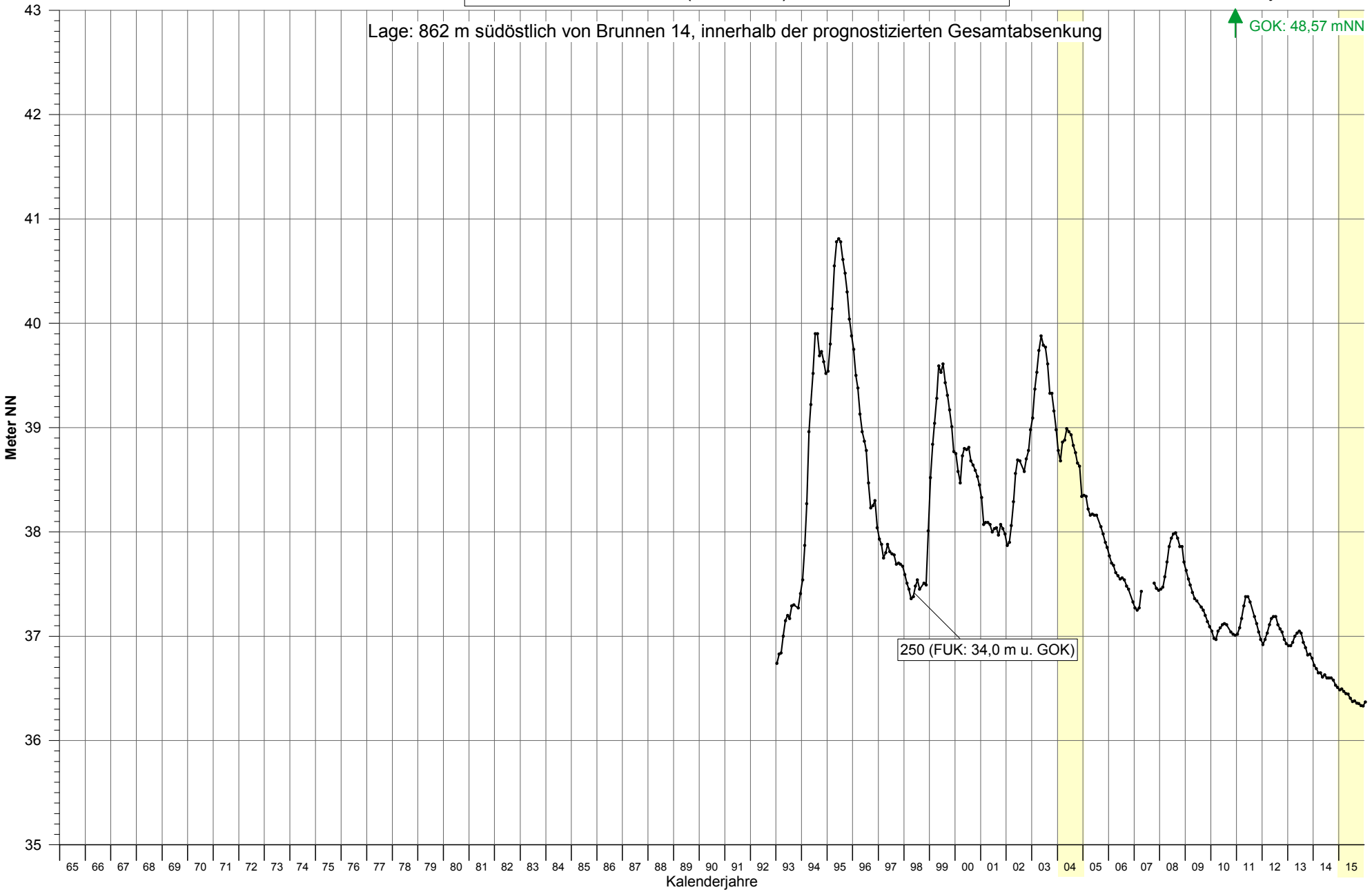
Anhang 3.74

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 250
(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.75

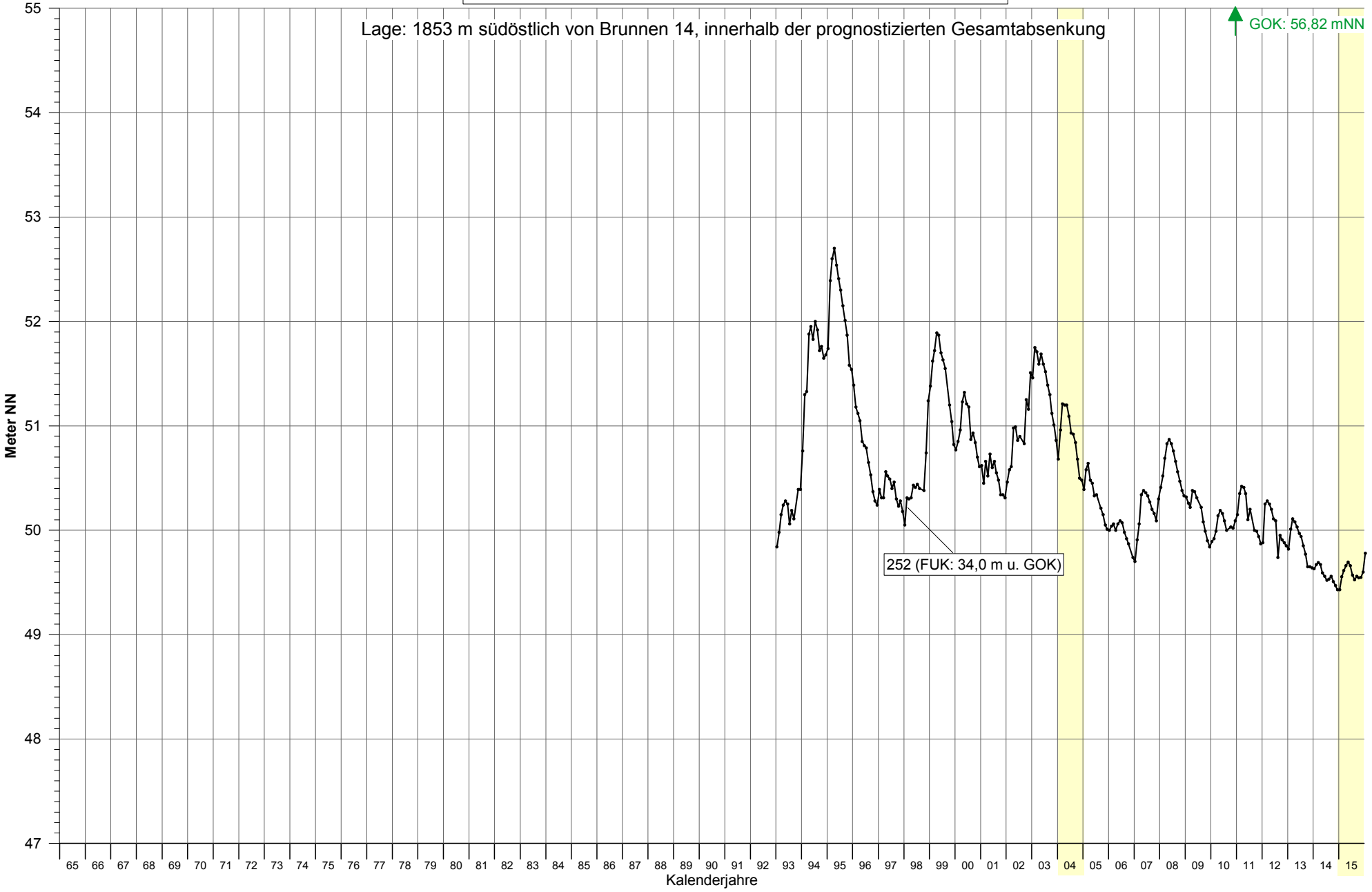
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 252

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.76

Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

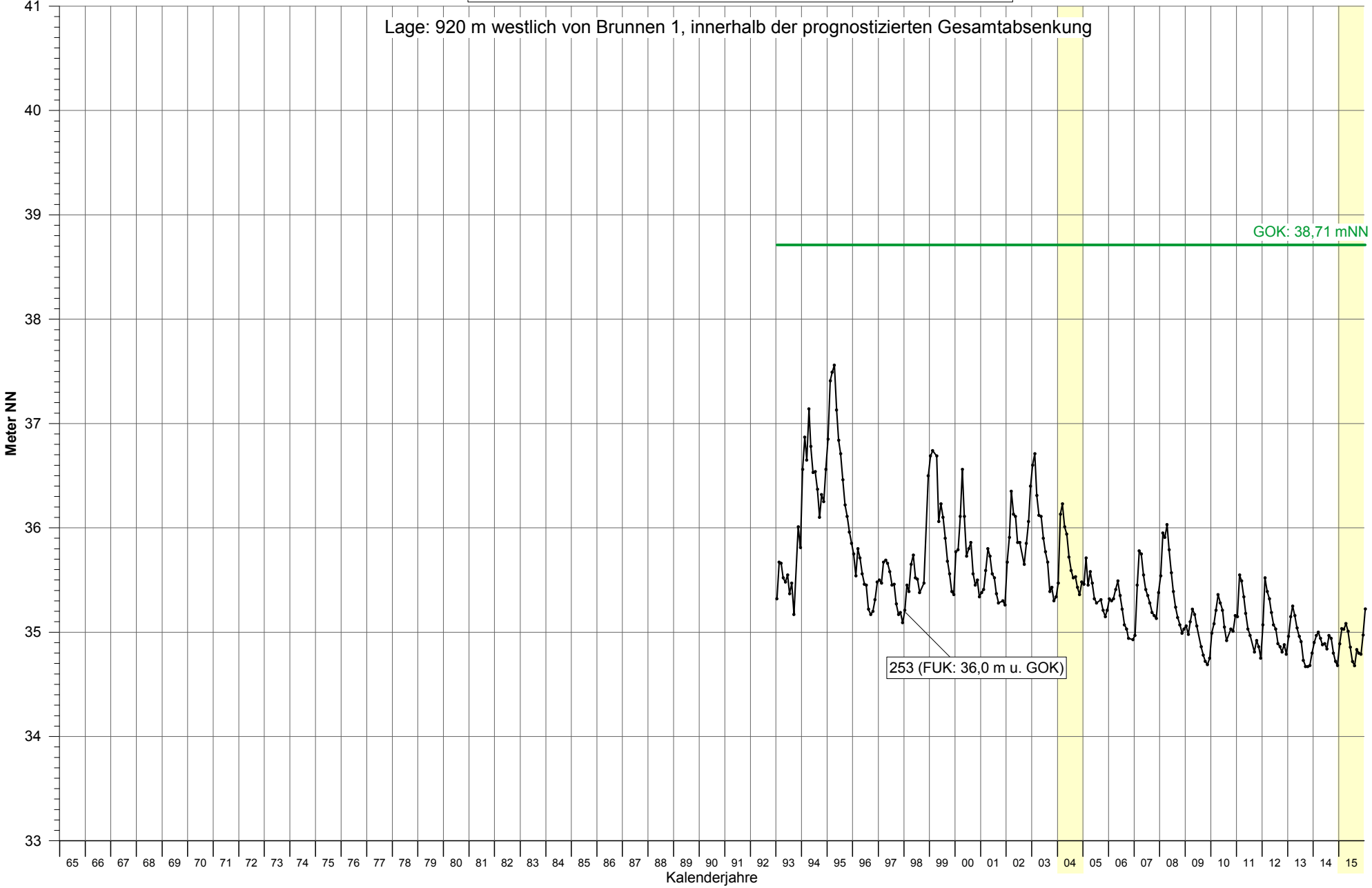
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 253

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: 920 m westlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.77

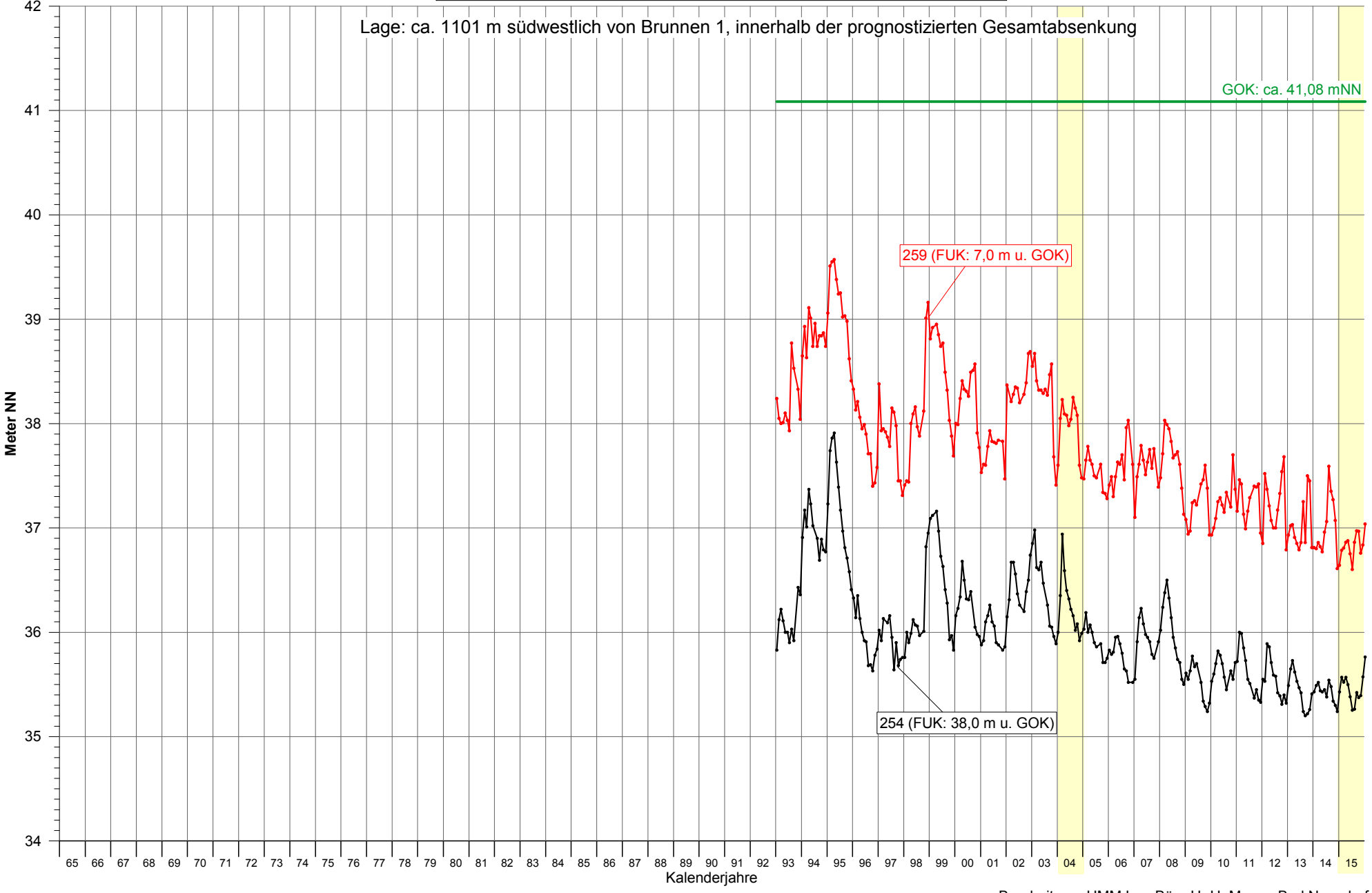
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 254 und 259

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

Lage: ca. 1101 m südwestlich von Brunnen 1, innerhalb der prognostizierten Gesamtabsenkung



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

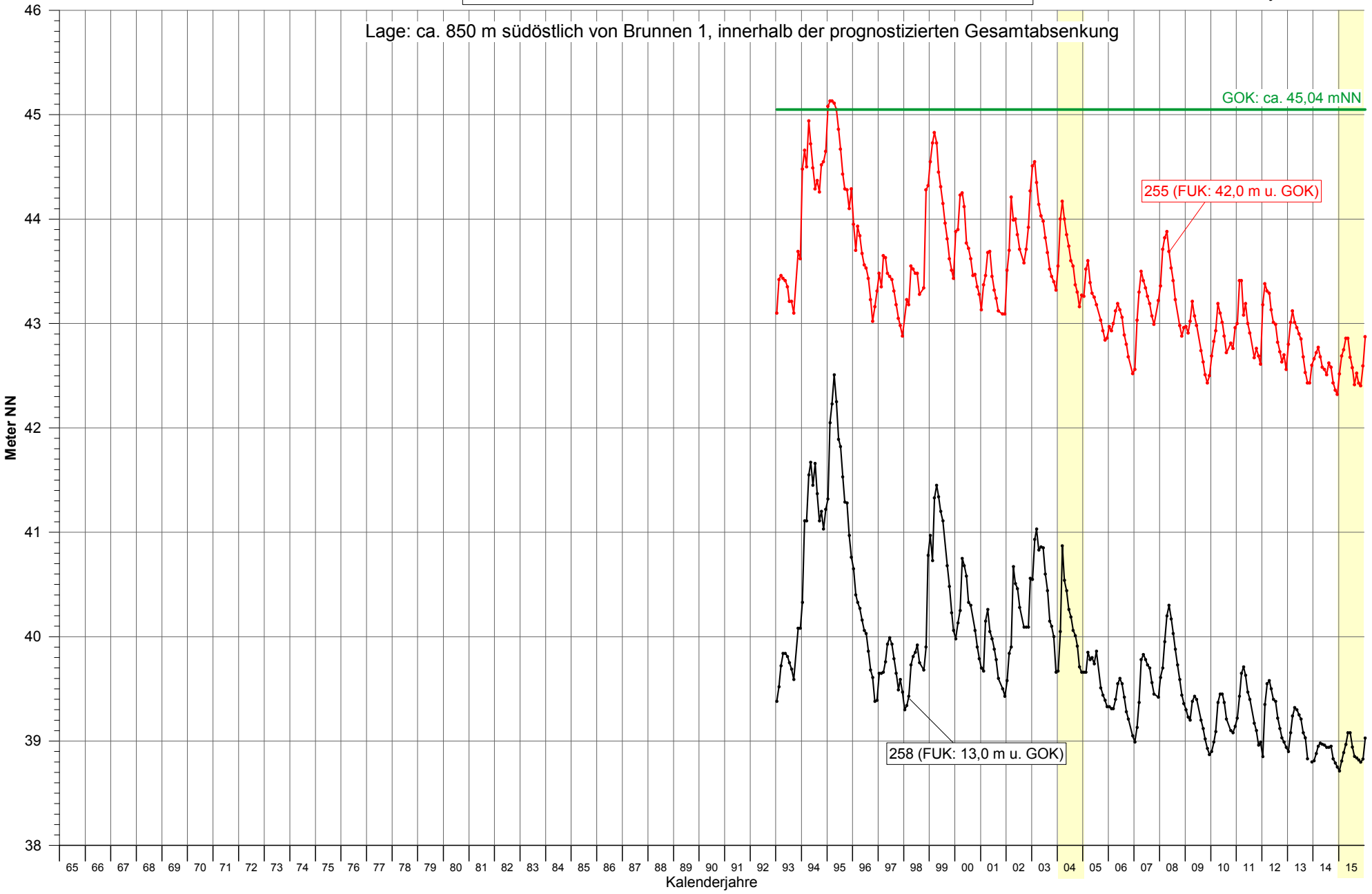
Anhang 3.78

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 255 und 258

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.79

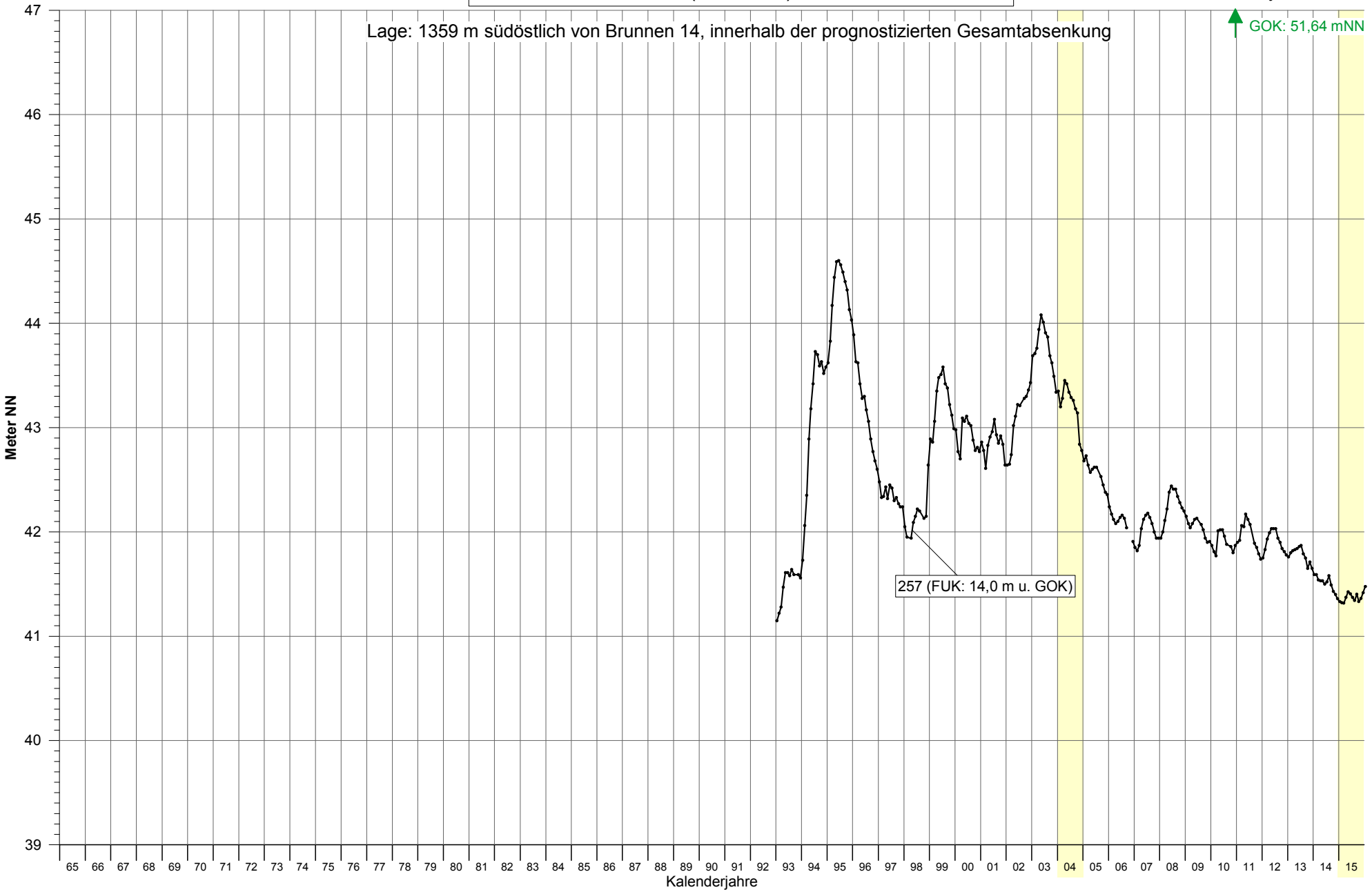
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 257

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

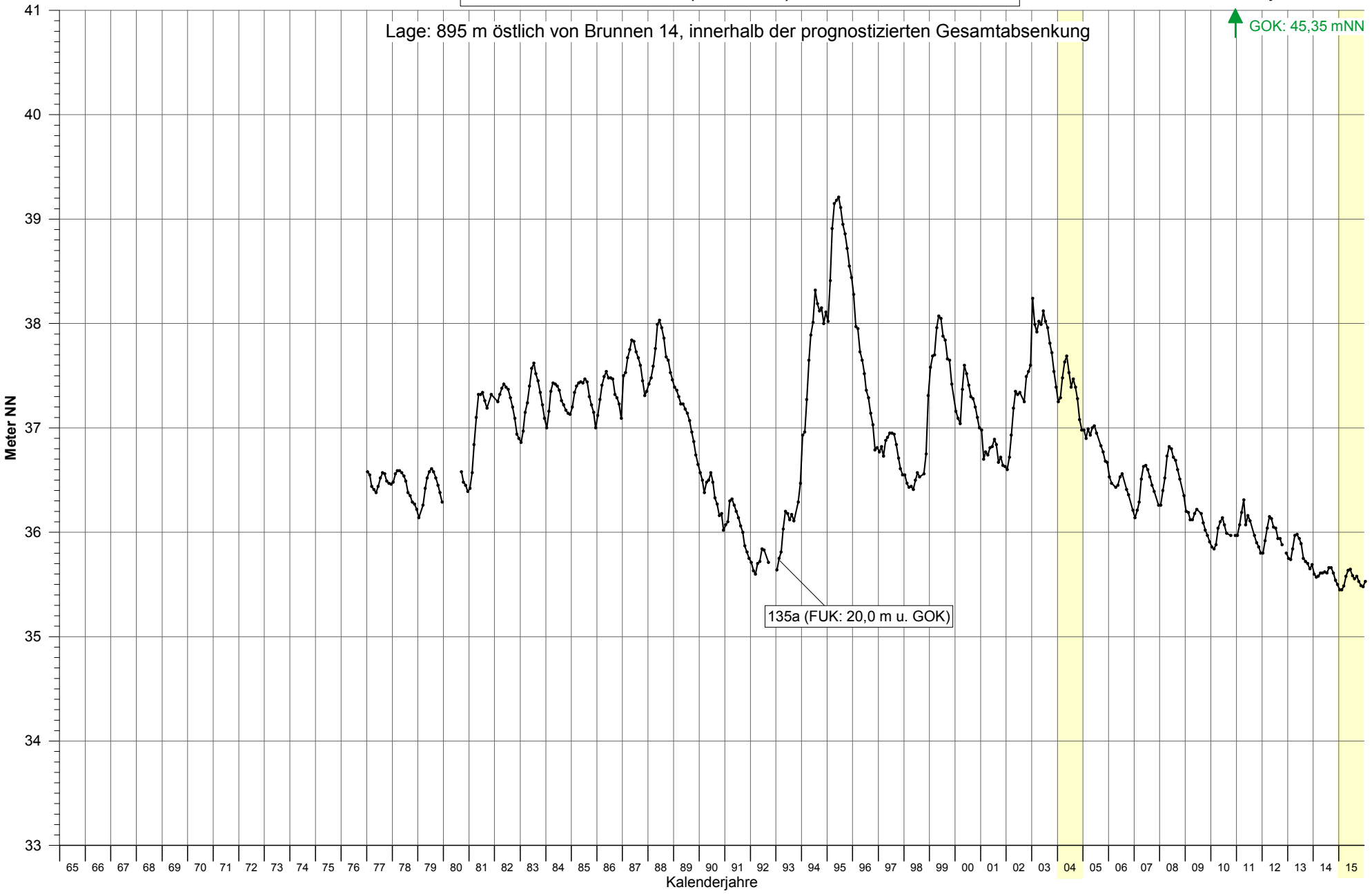
Anhang 3.80

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 135a

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

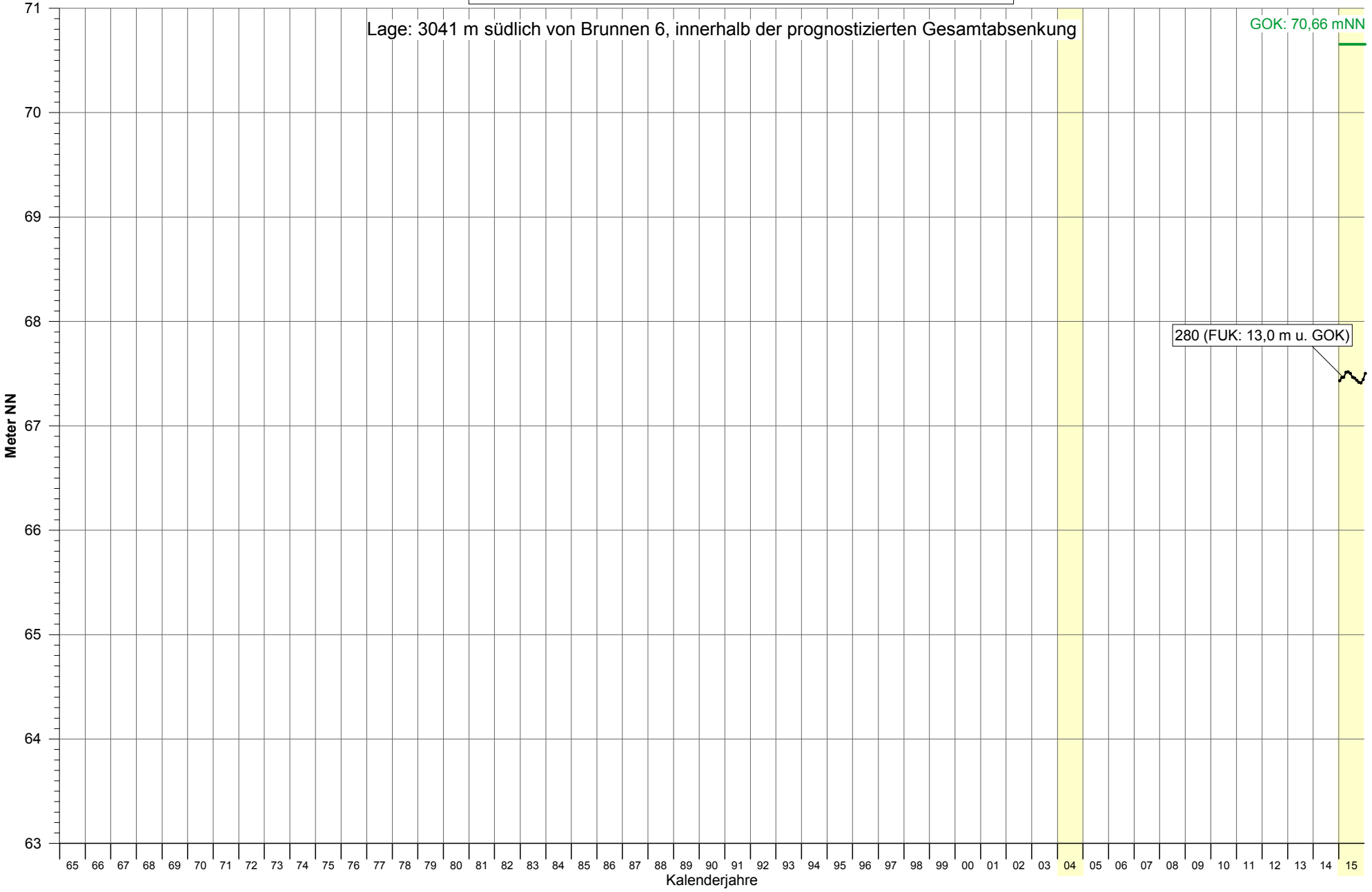
Anhang 3.81

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 280

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

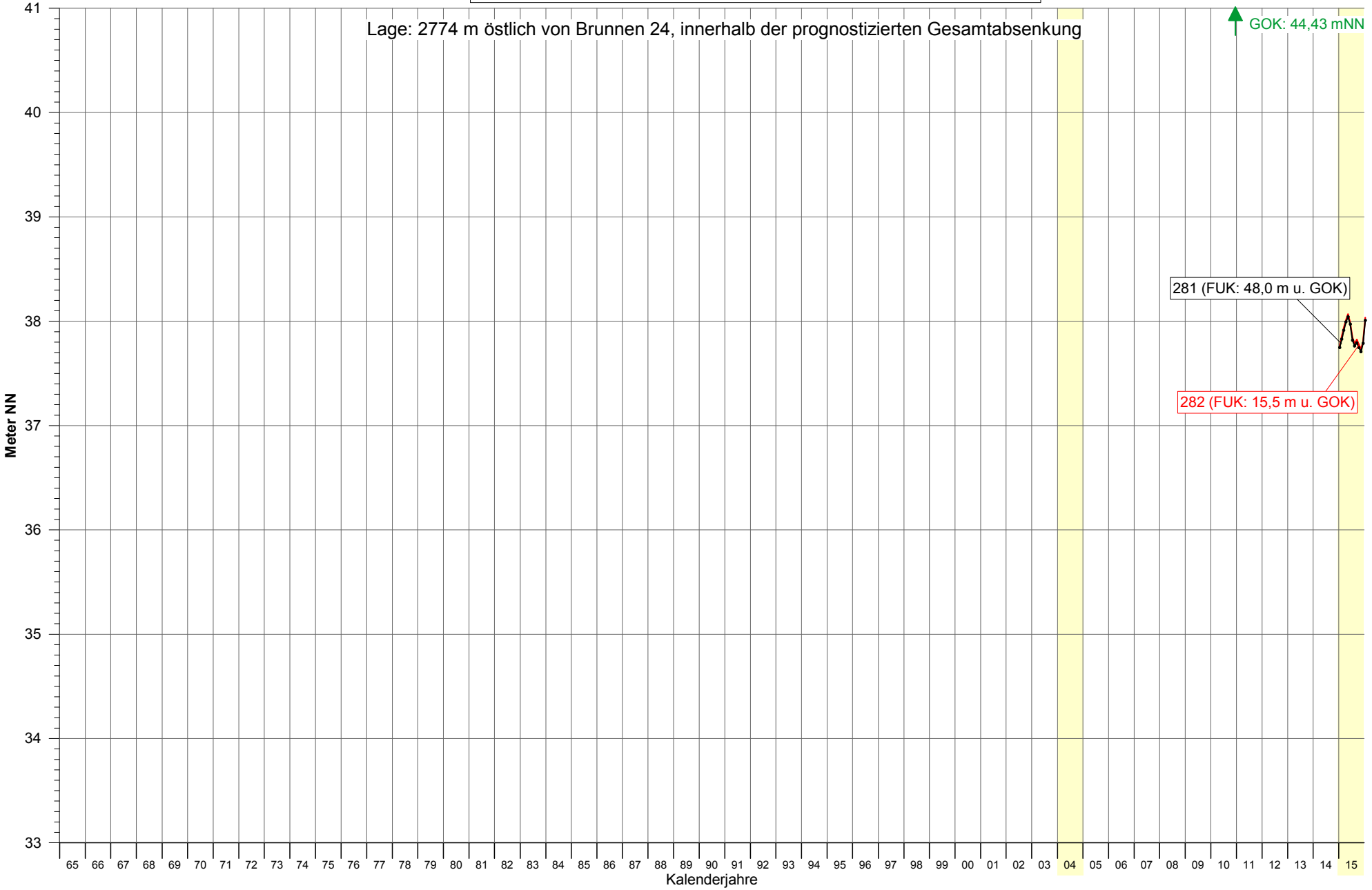
Anhang 3.82

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 281und 282

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.83

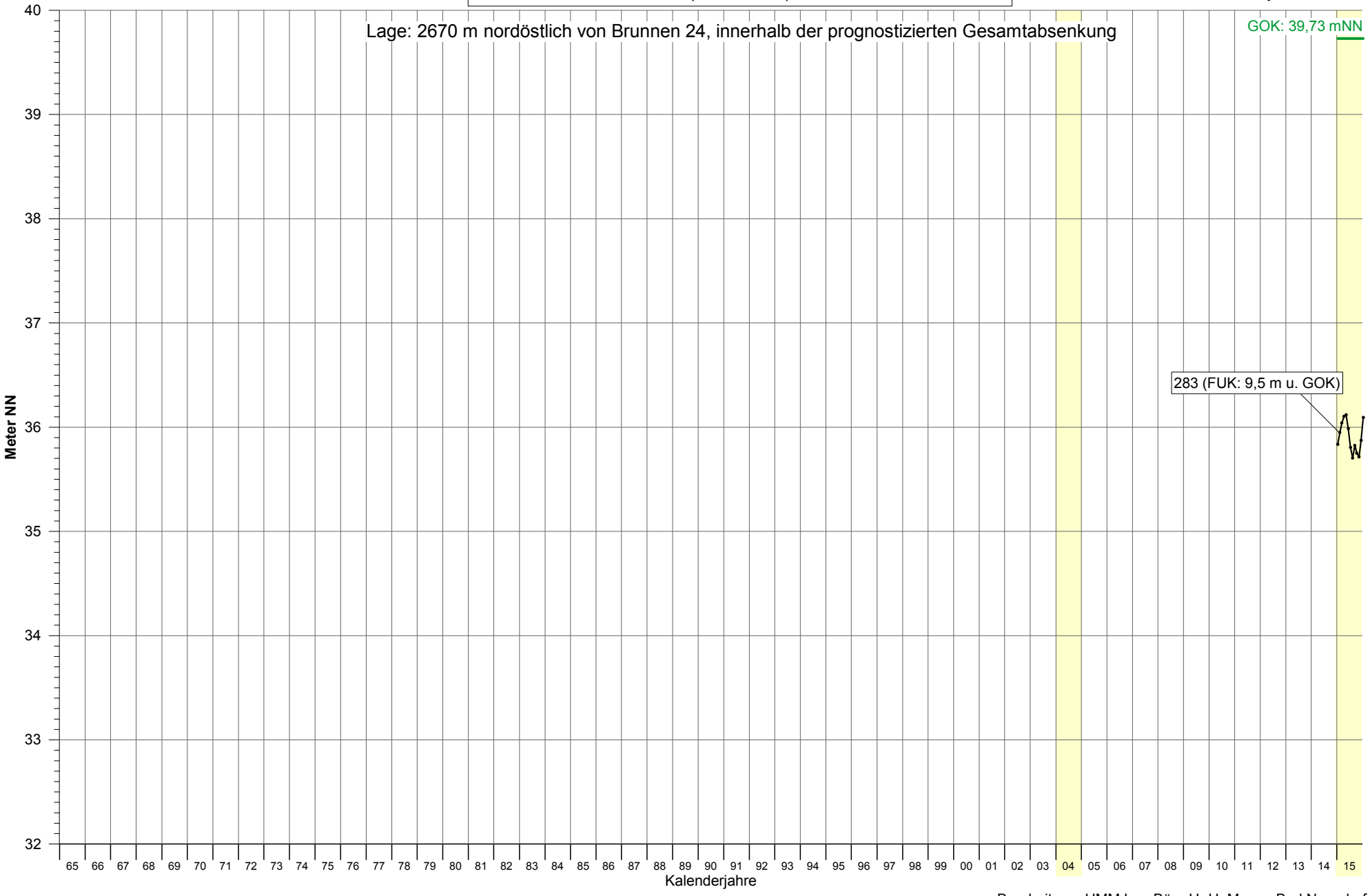
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 283

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.84

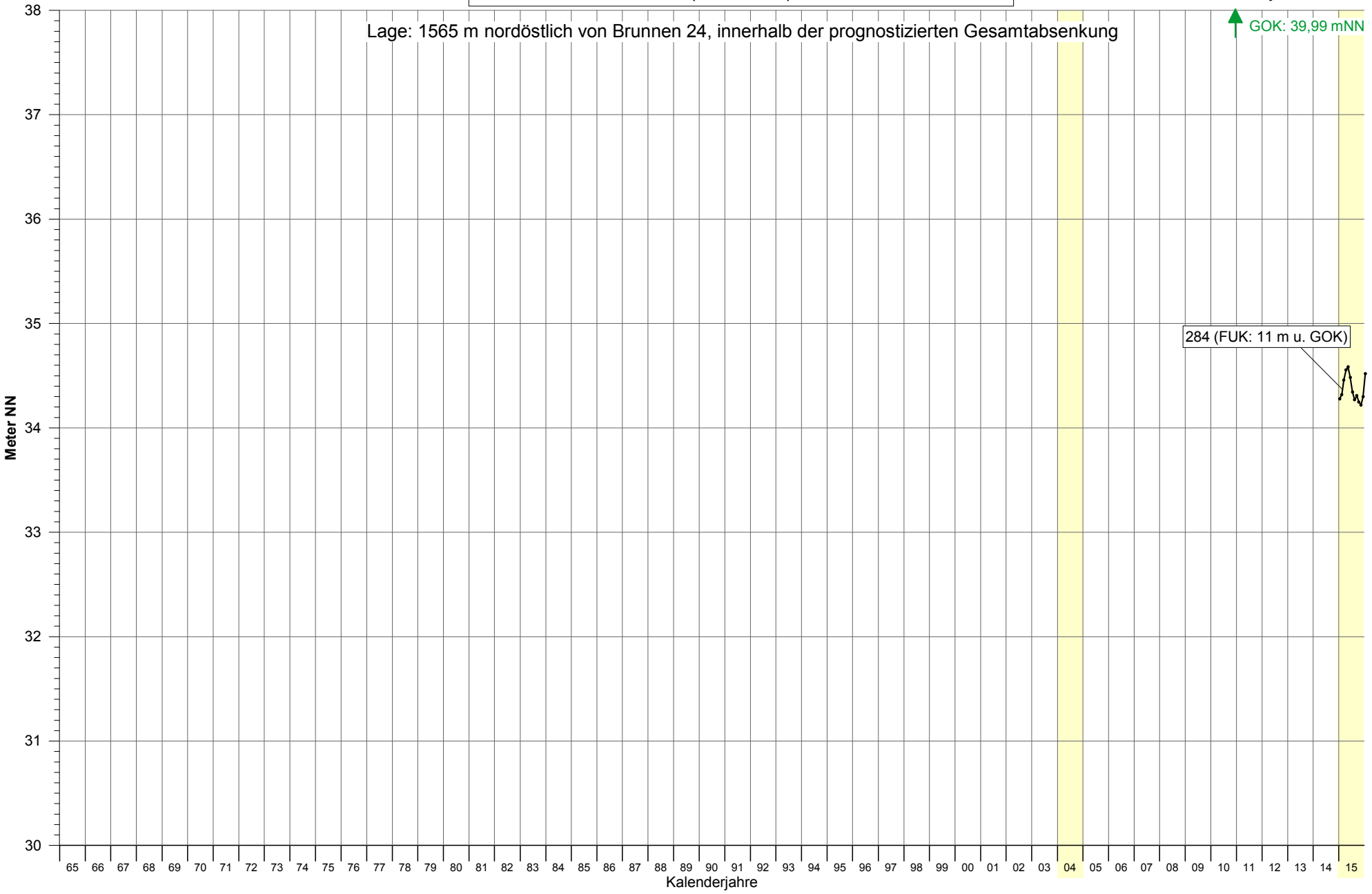
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 284

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

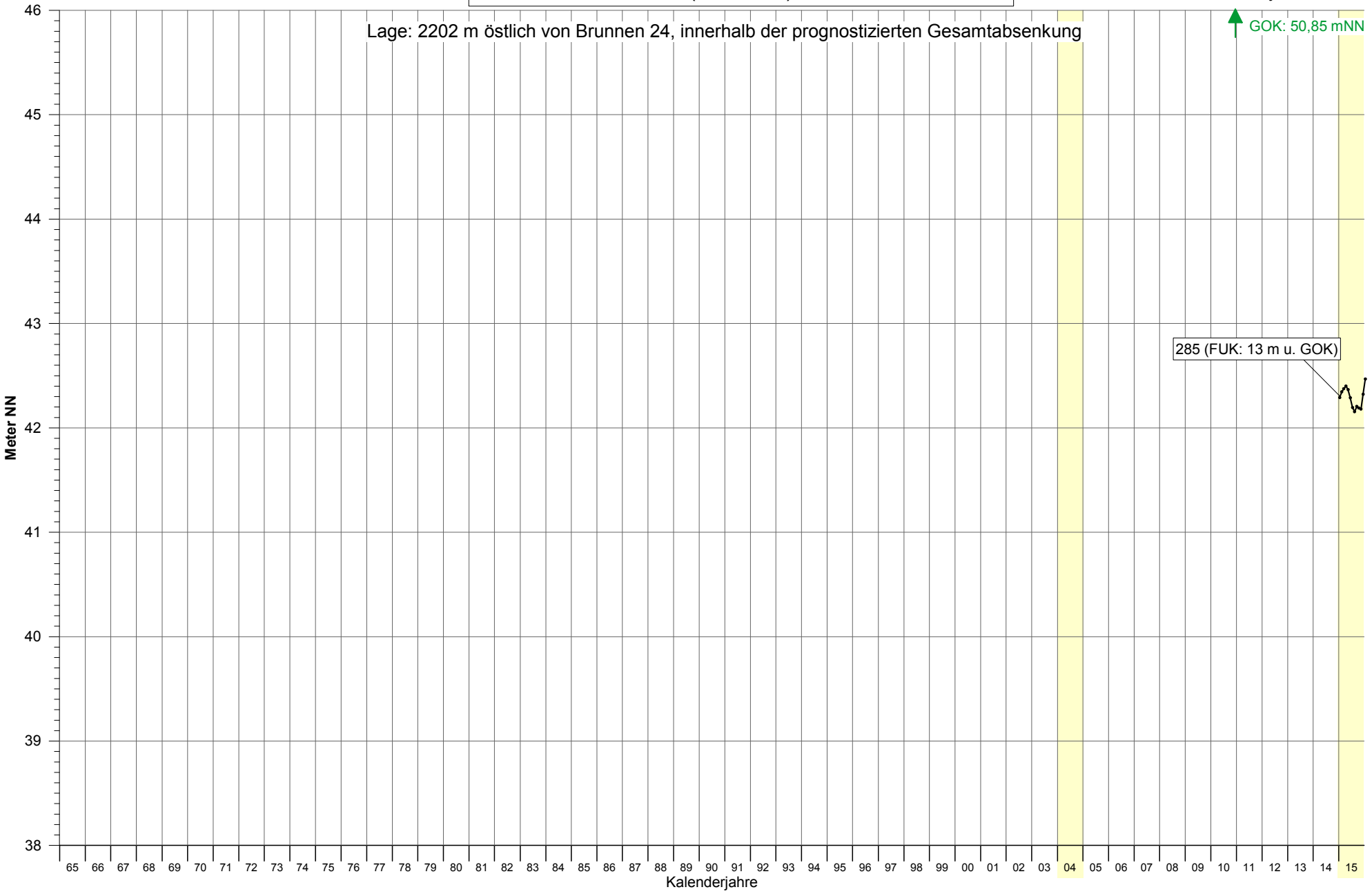
Anhang 3.85

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 285

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

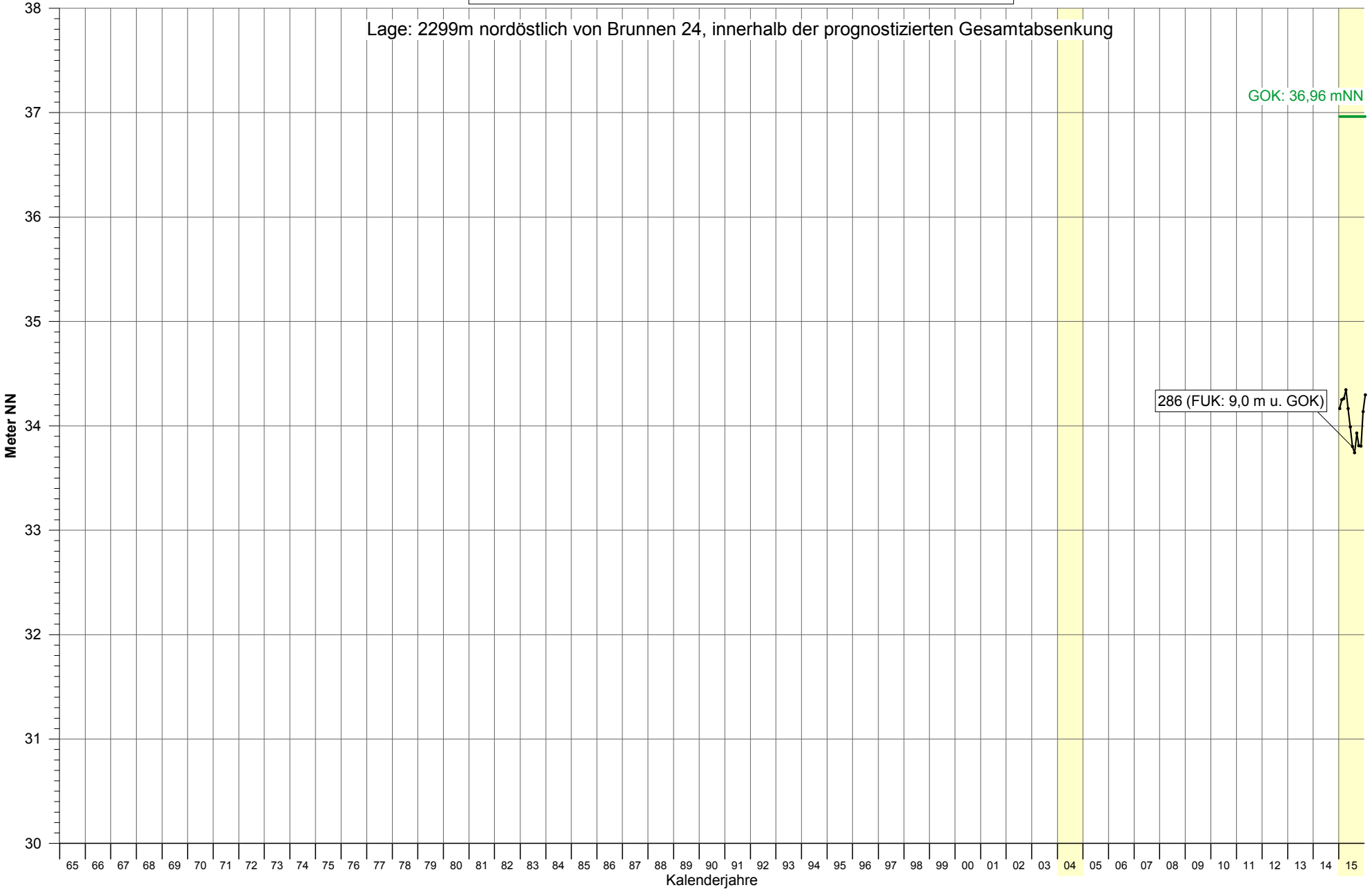
Anhang 3.86

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 286

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.87

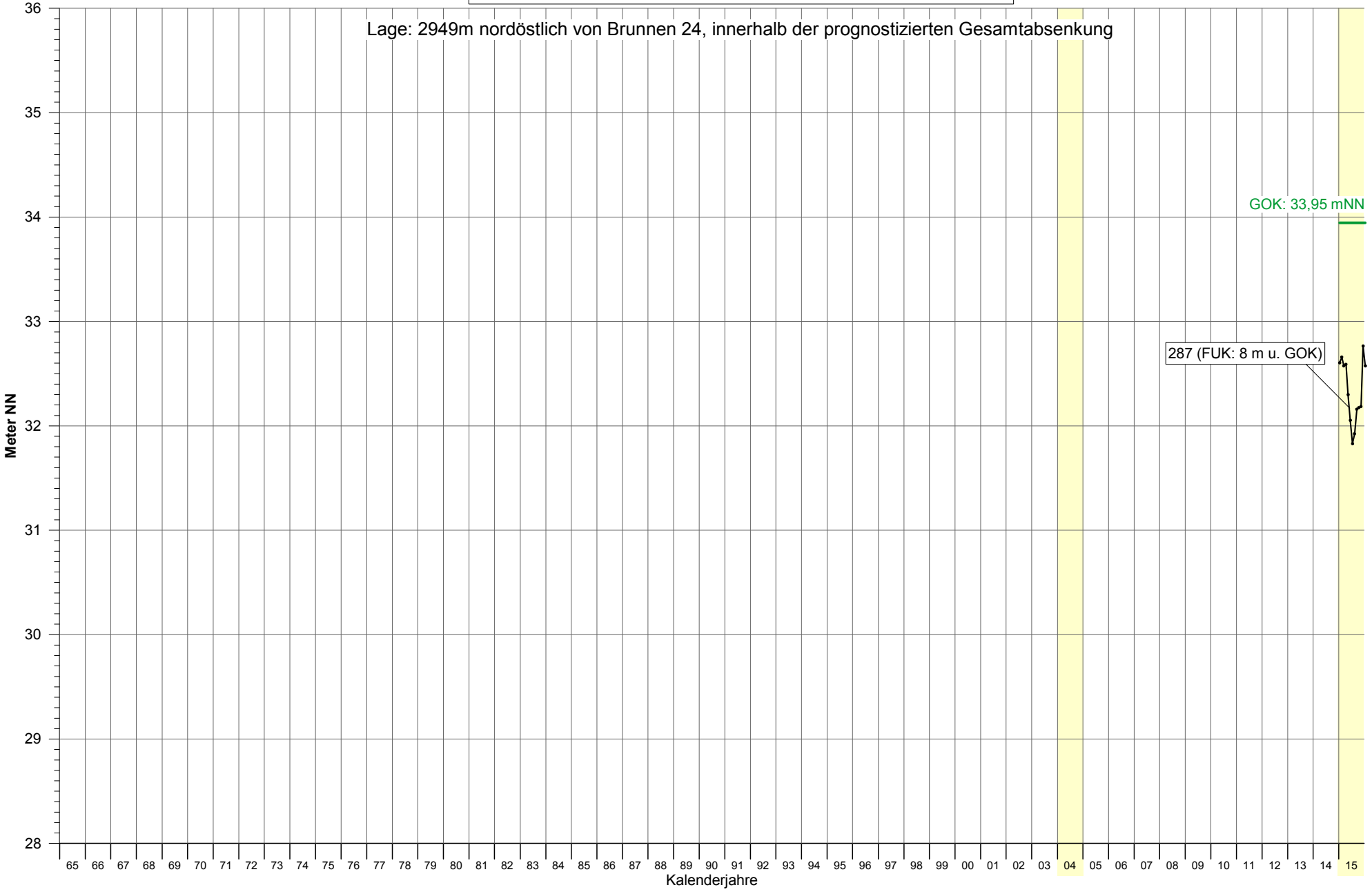
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 287

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

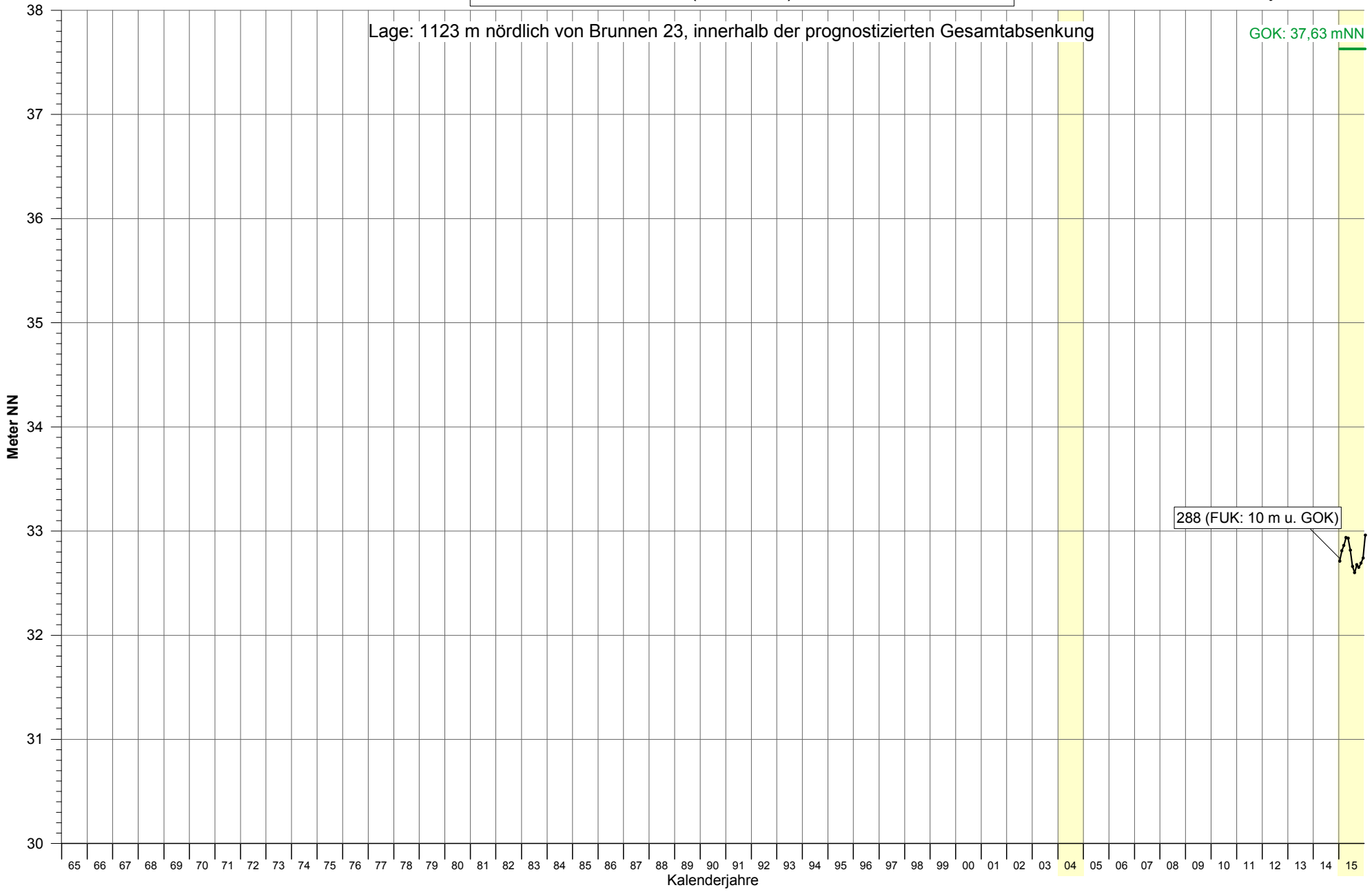
Anhang 3.88

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 288

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

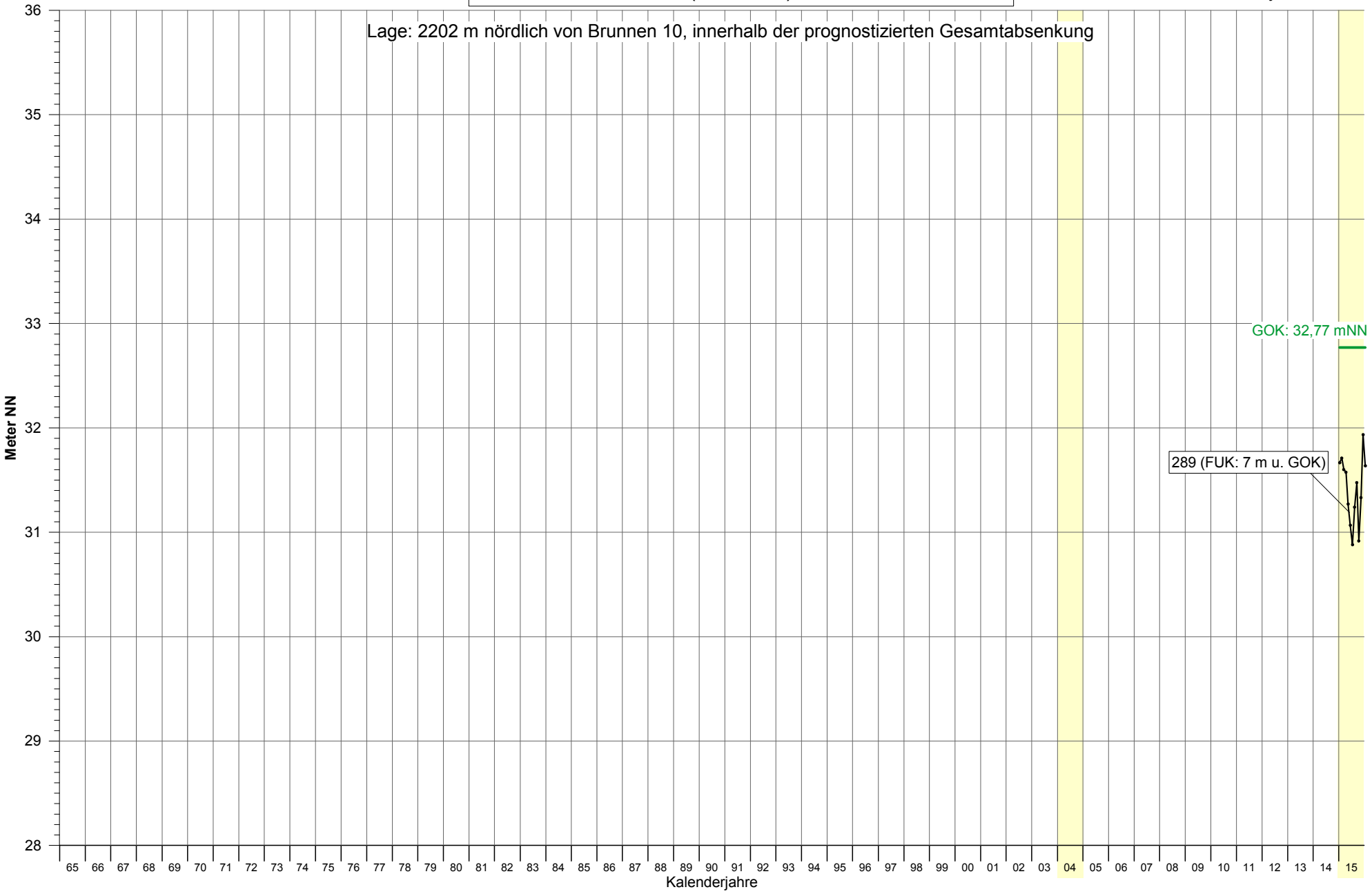
Anhang 3.89

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 289

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

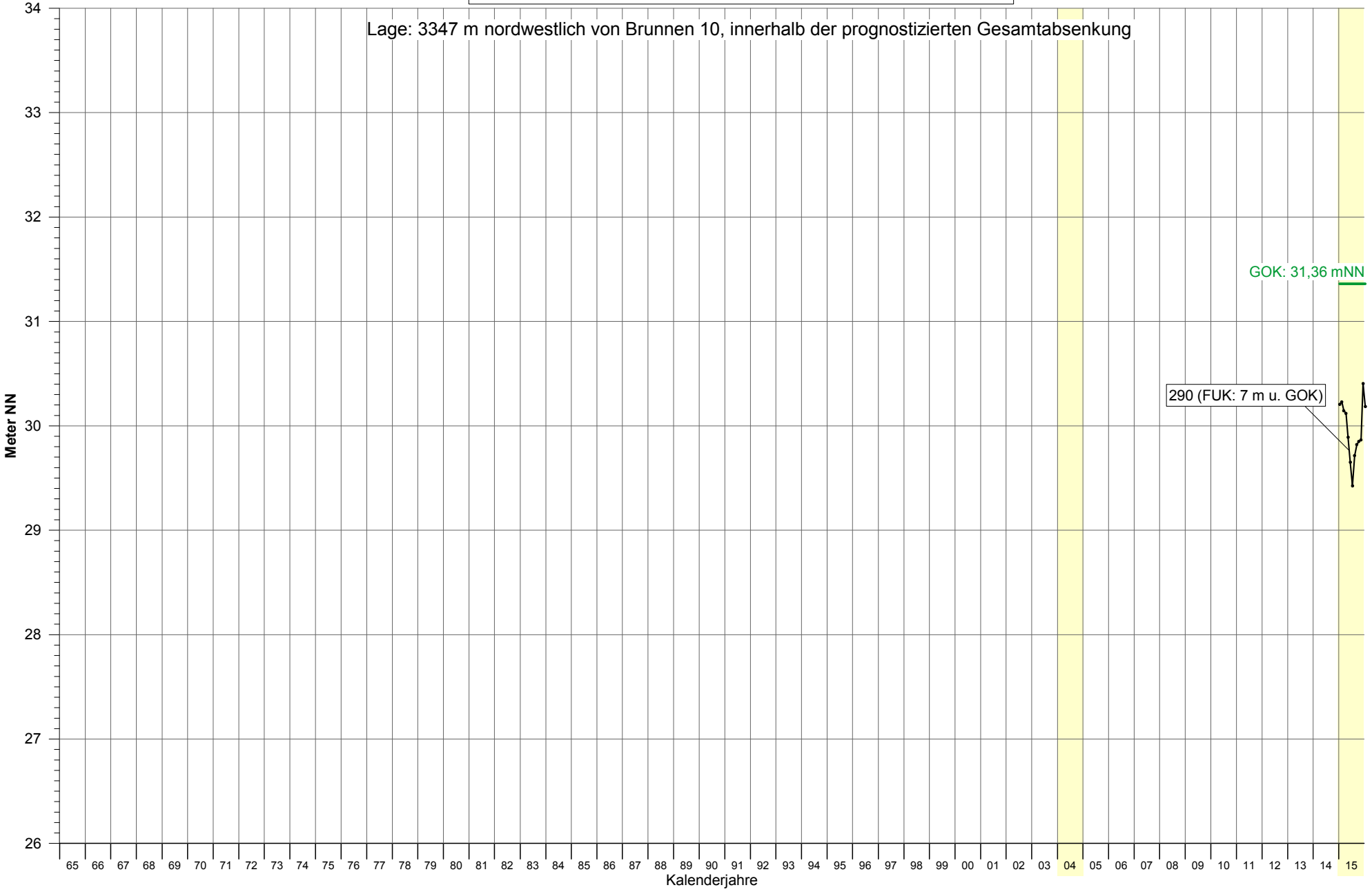
Anhang 3.90

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 290

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.91

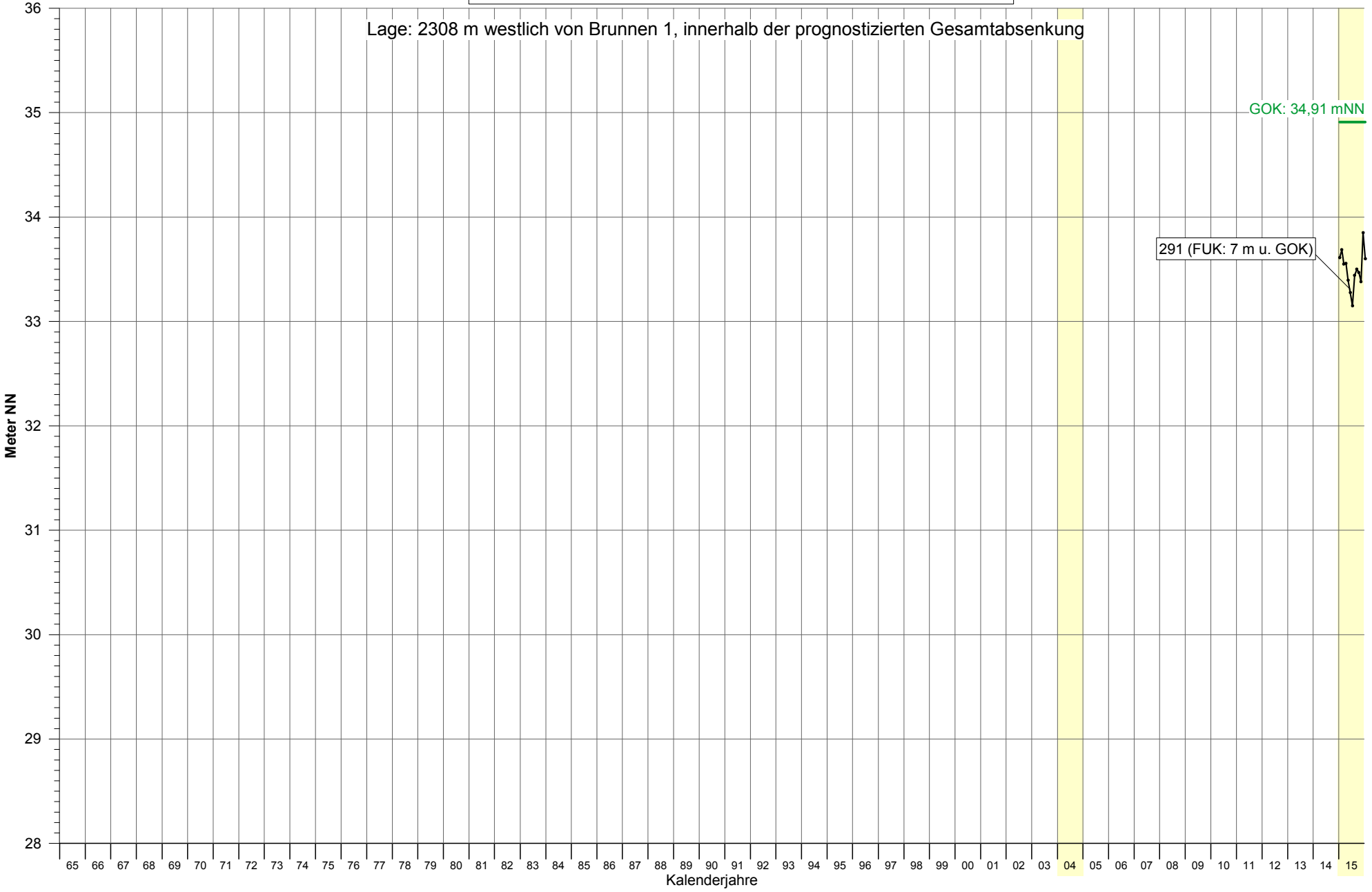
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 291

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

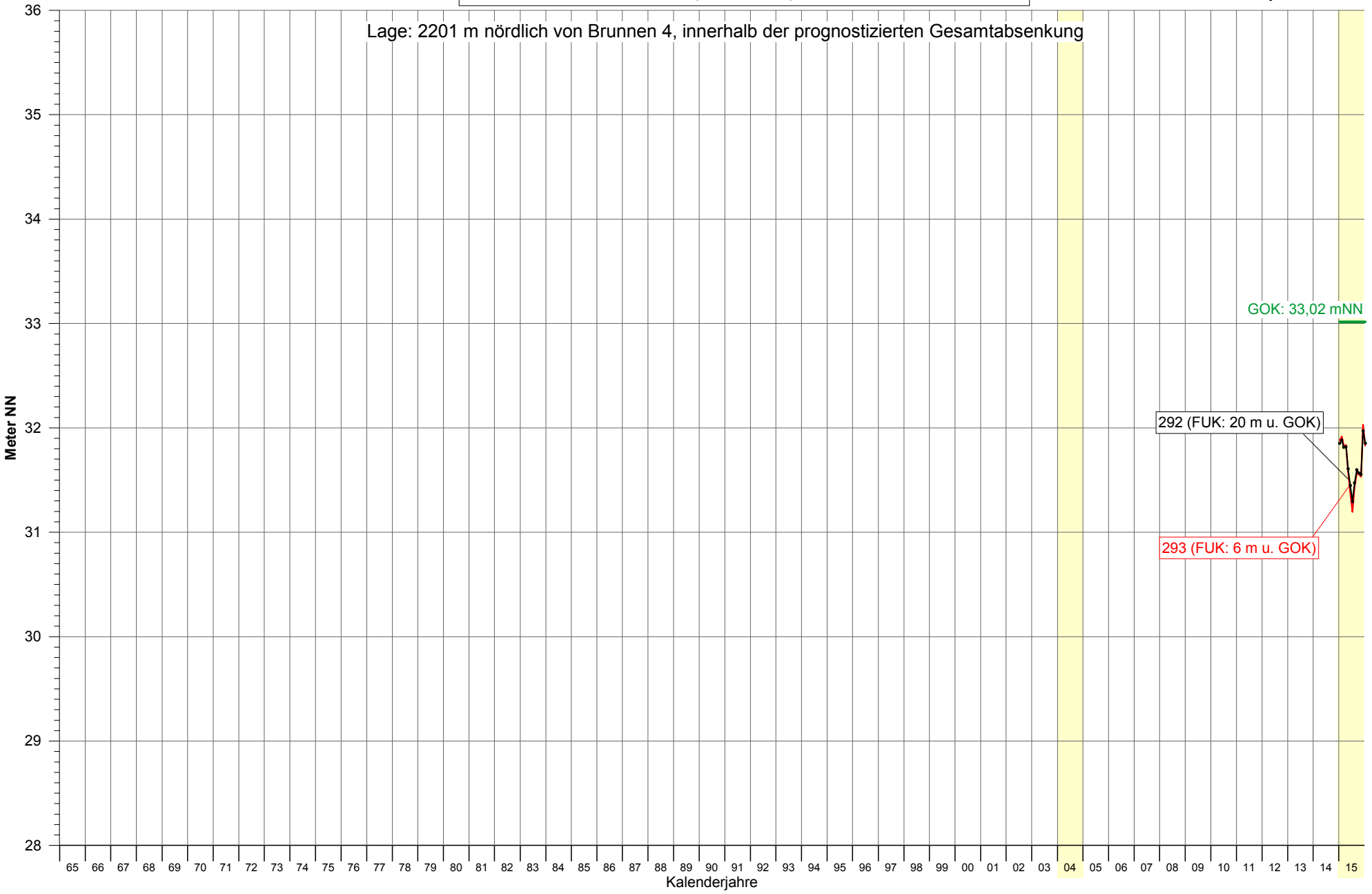
Anhang 3.92

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 292 und 293

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.93

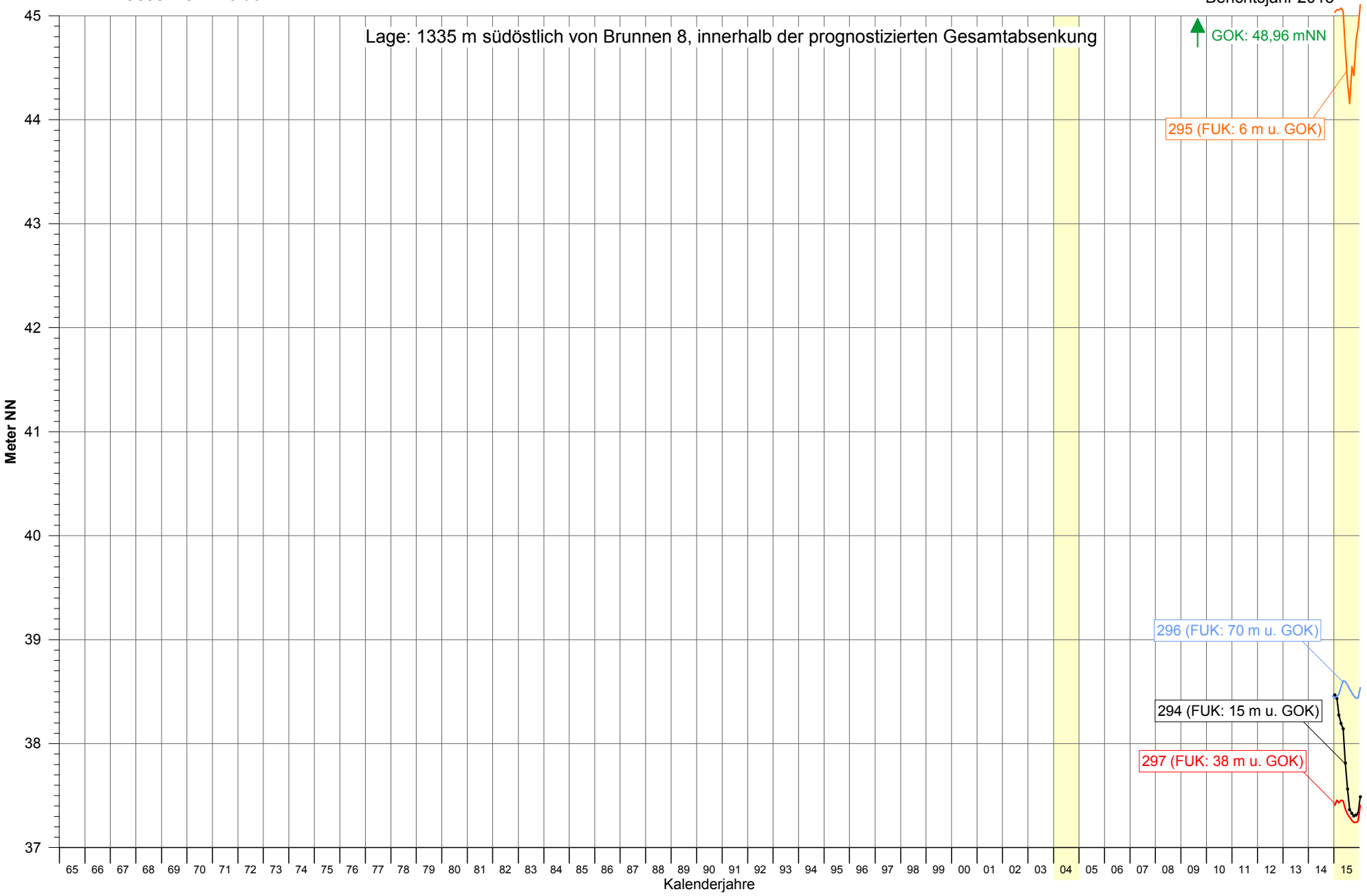
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 294, 295, 296 und 297

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.94

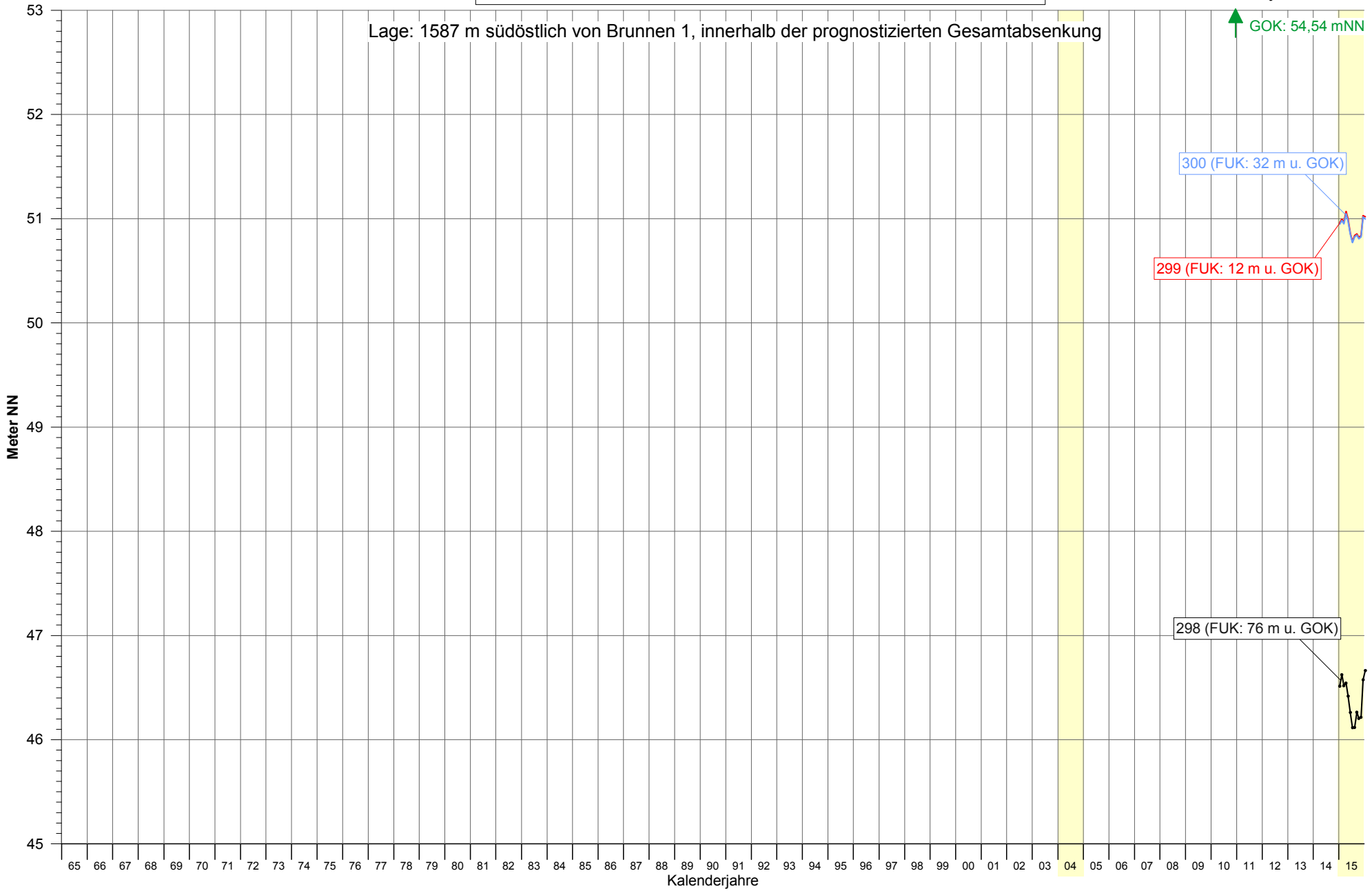
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 298, 299 und 300

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

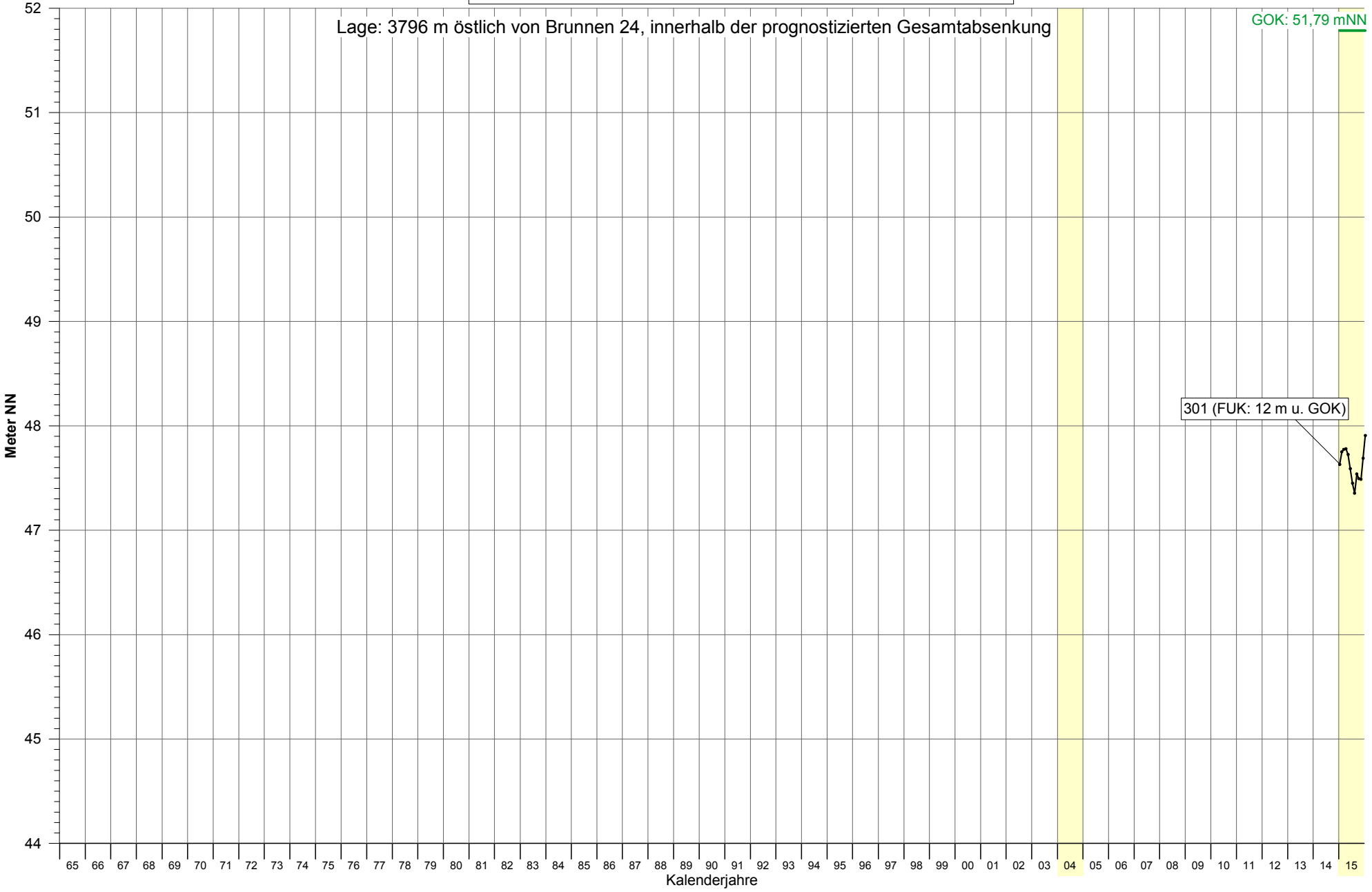
Anhang 3.95

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 301

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.96

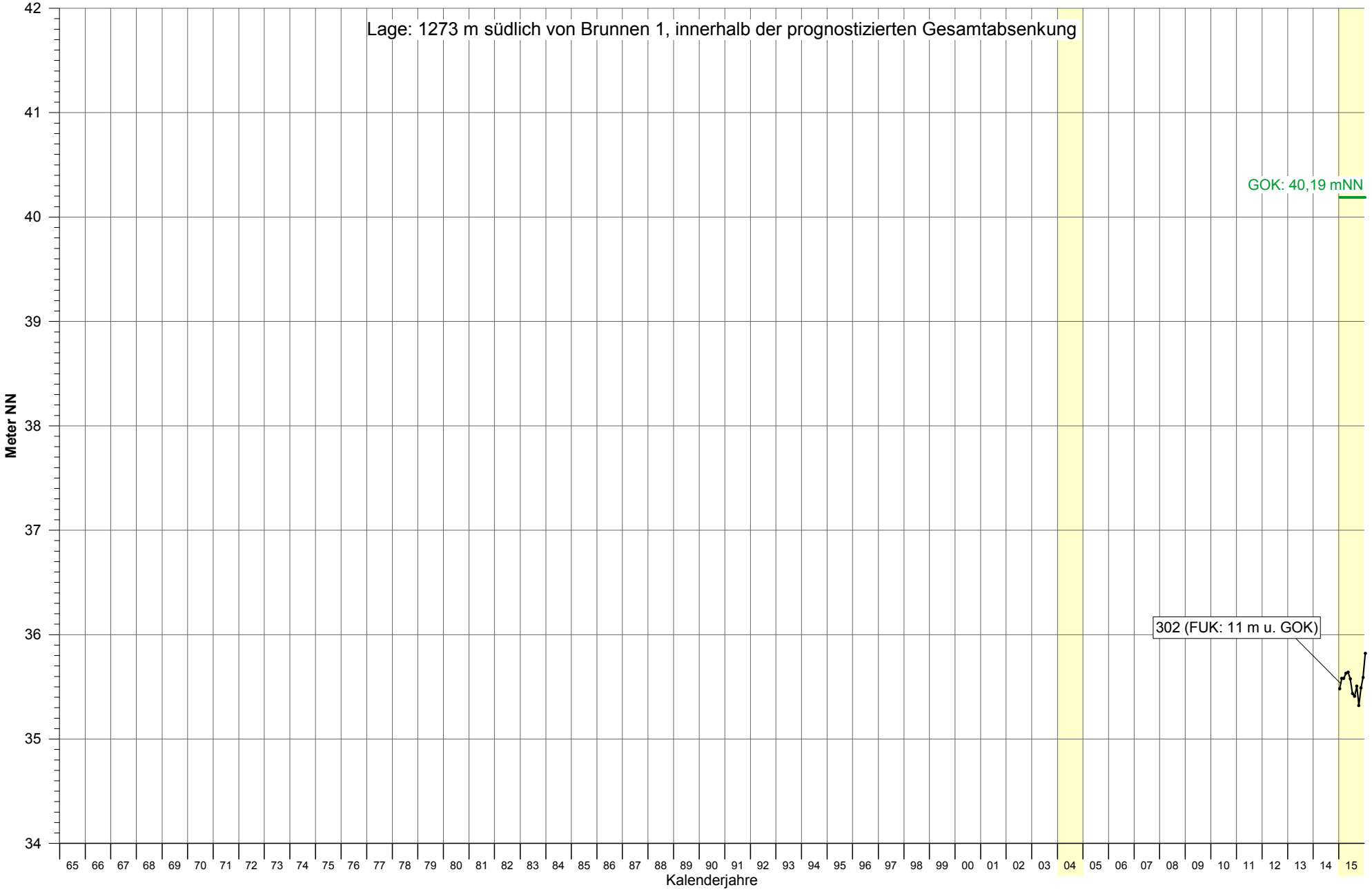
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 302

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.97

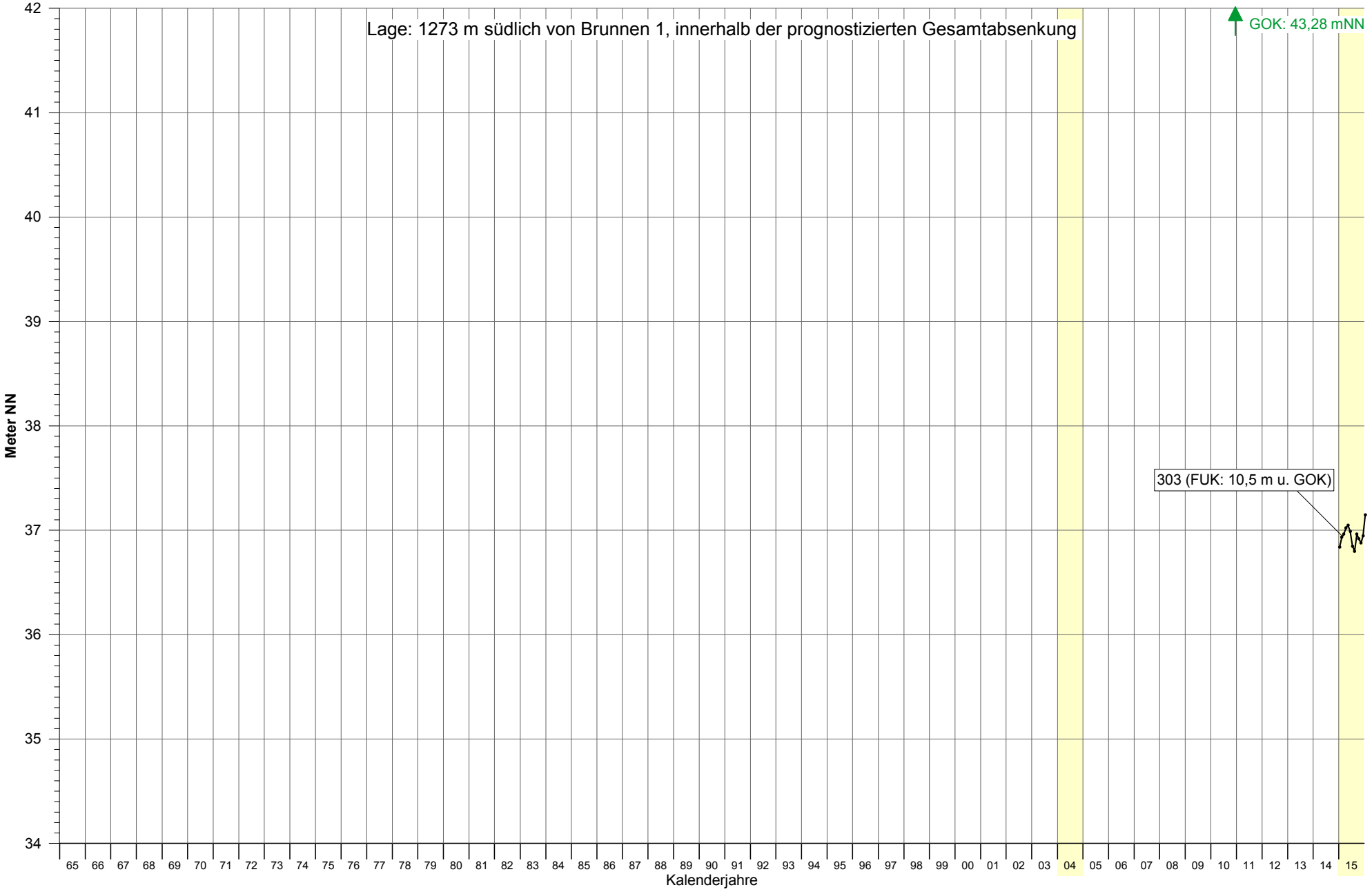
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 303

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.98

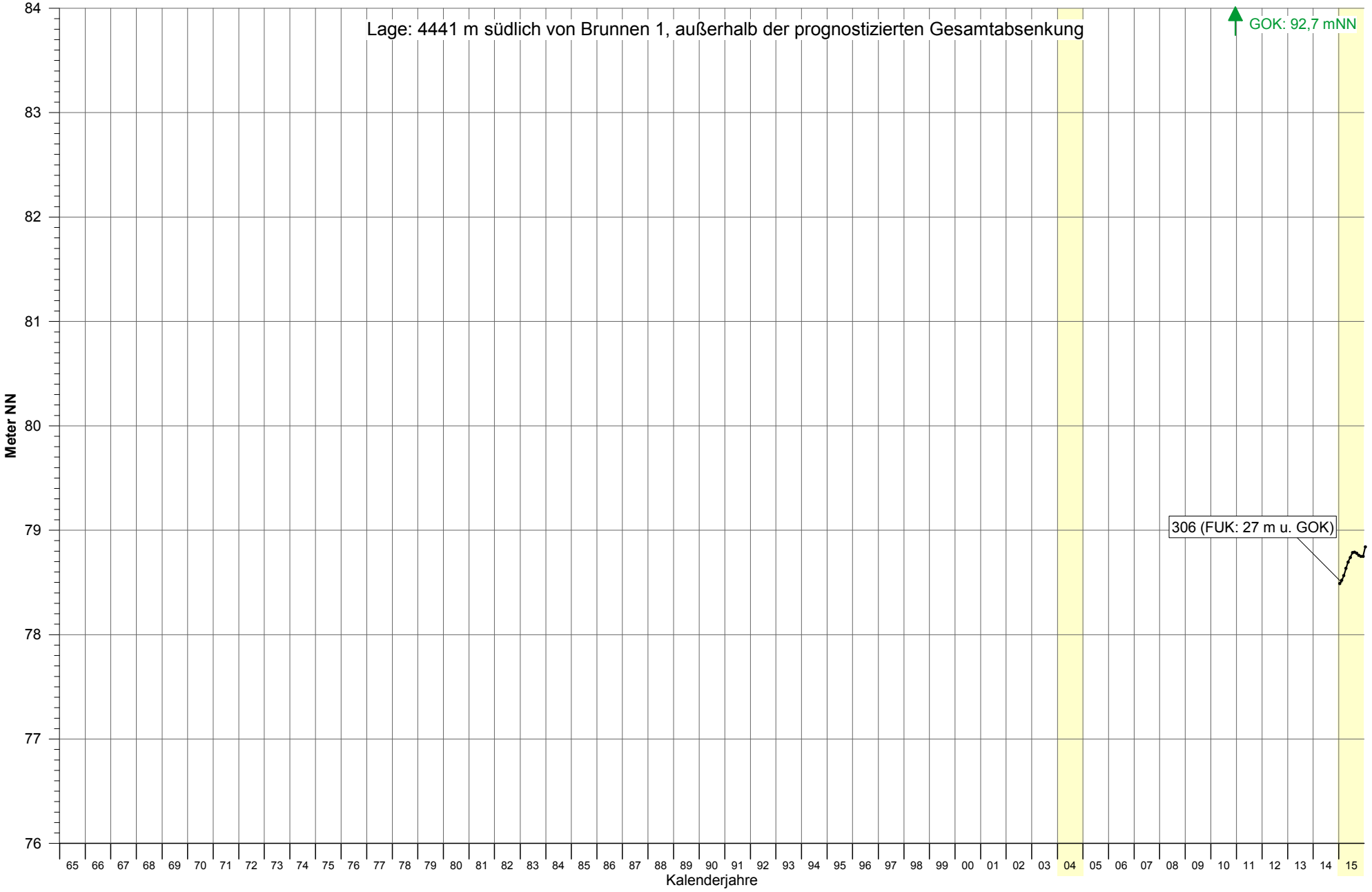
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 306

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Anhang 3.99

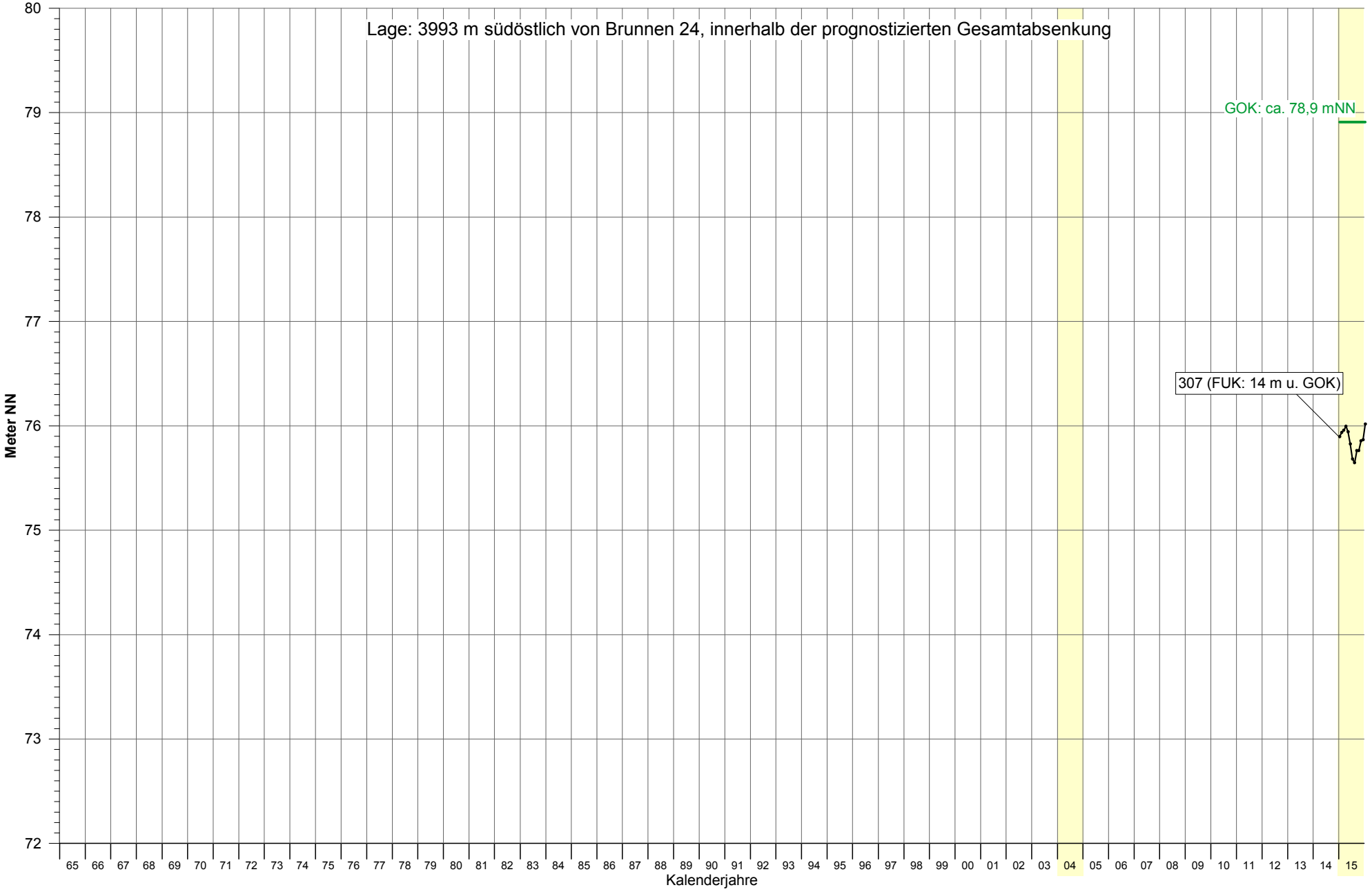
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an Messstelle 307

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

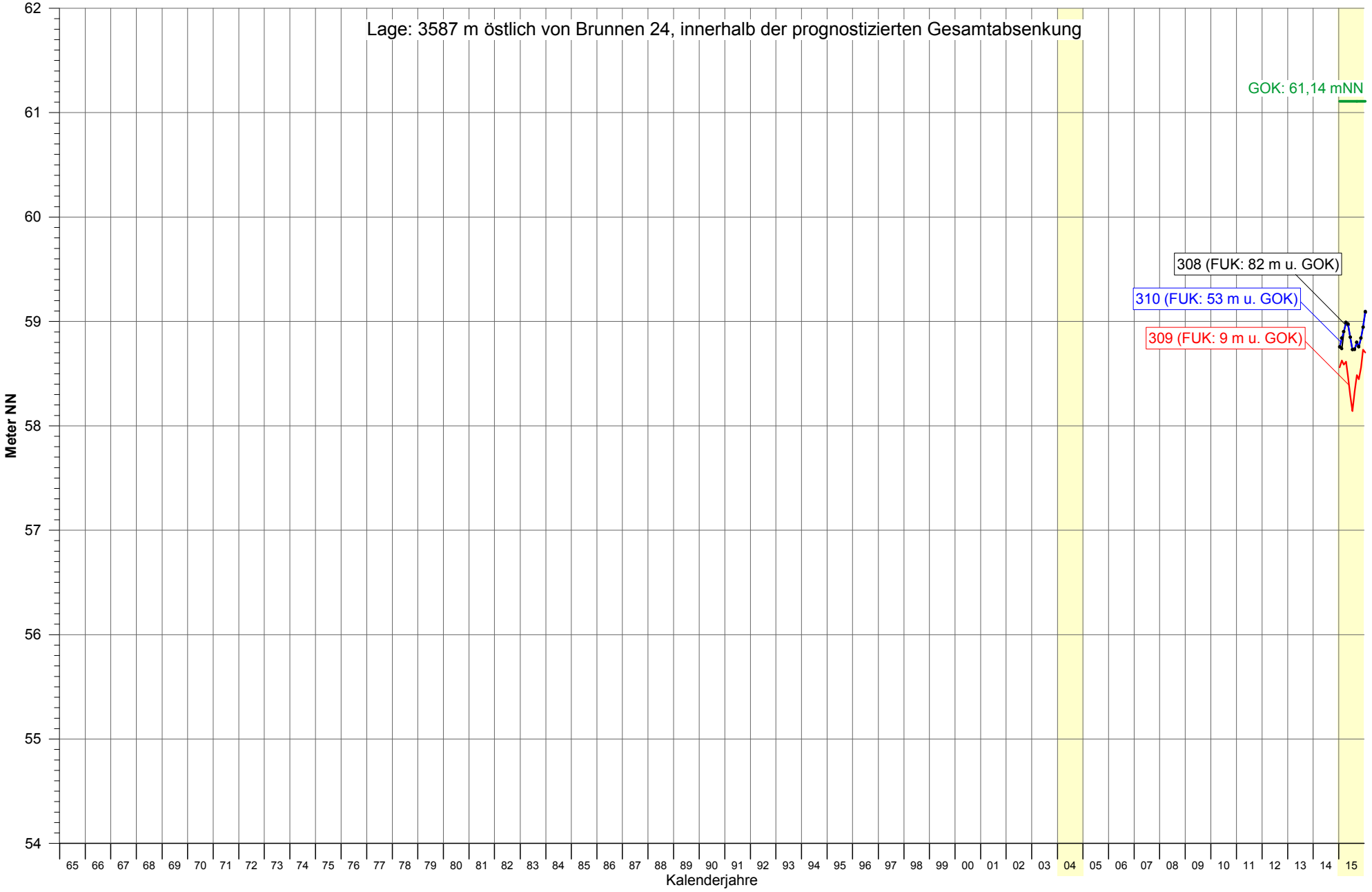
Anhang 3.100

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 308, 309 und 310

(Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -



Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

Anhang 3.101

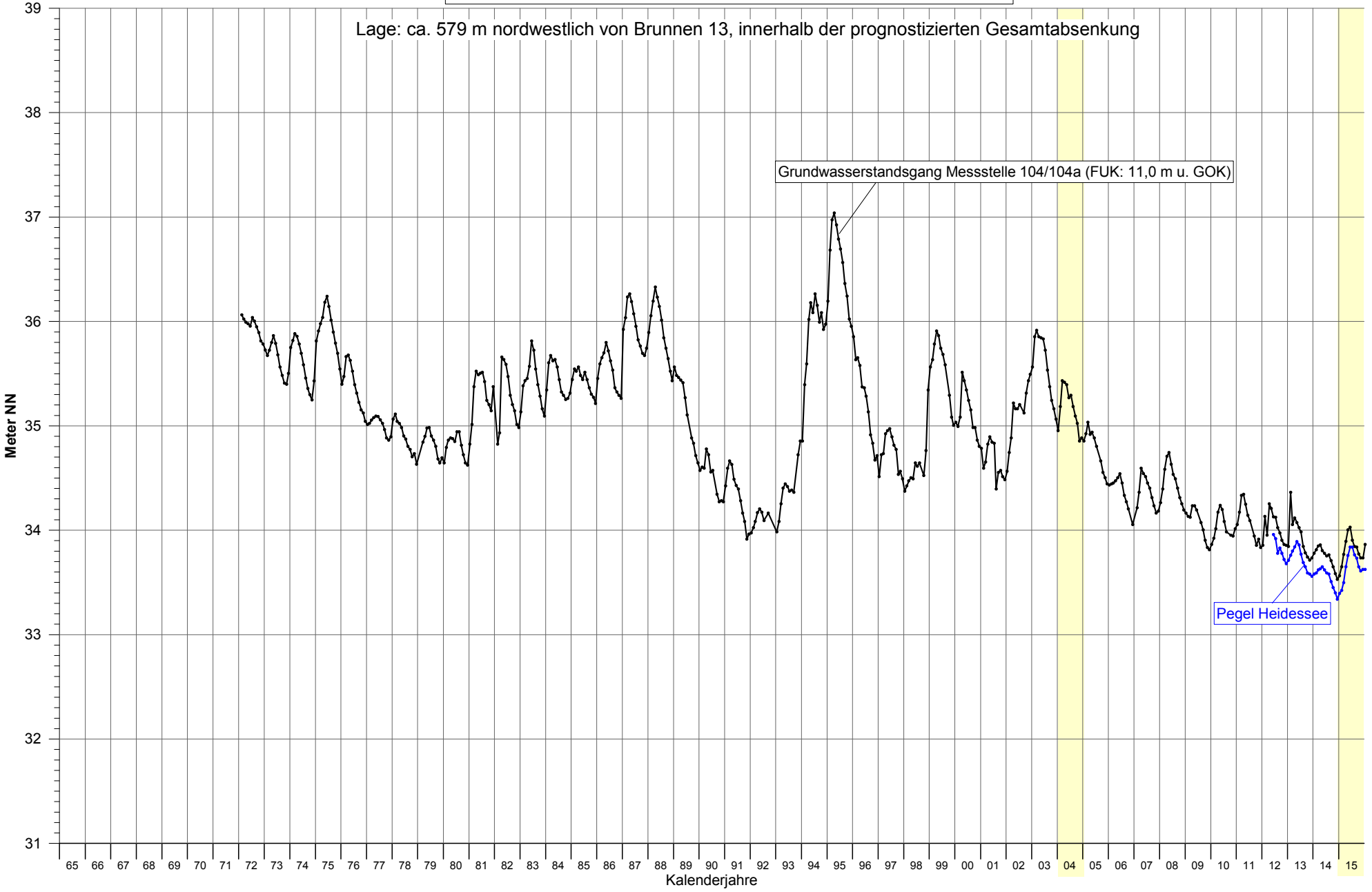
OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
- Wasserwerk Holdorf -

Wasserstandsgang an Messpegel "Heidesee"

(Monatsmittel)

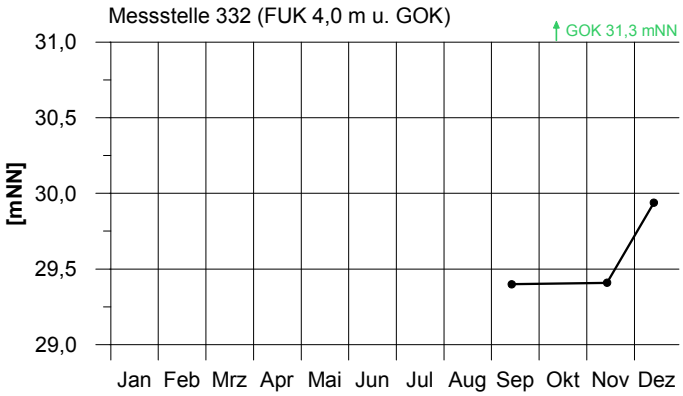
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2015 -

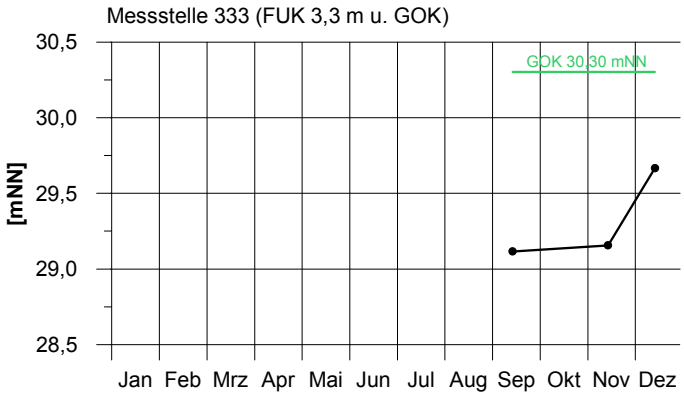


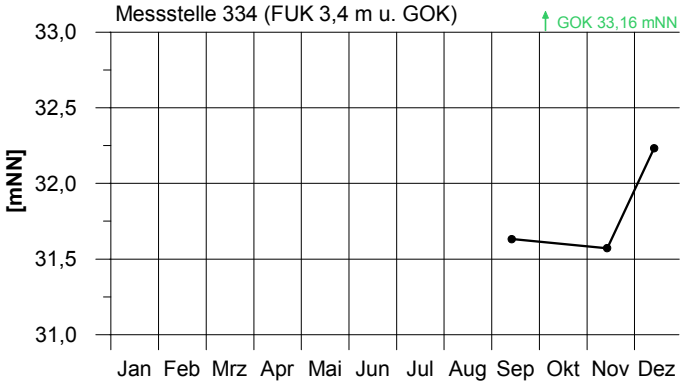
Anhang 4

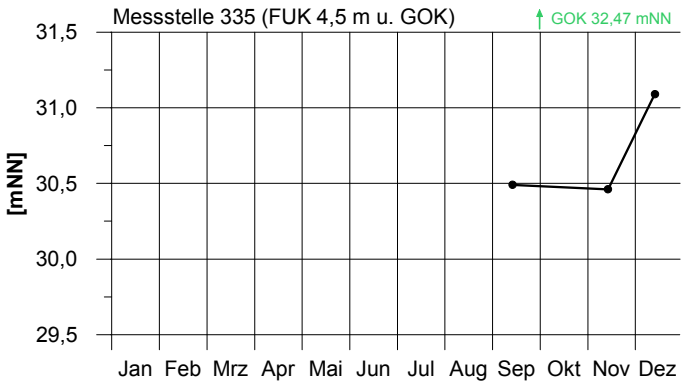
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

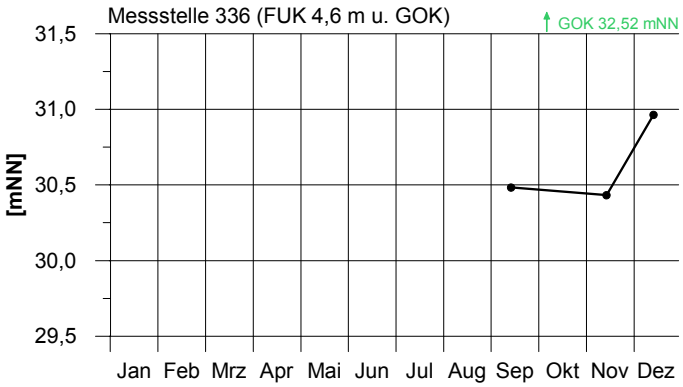
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung

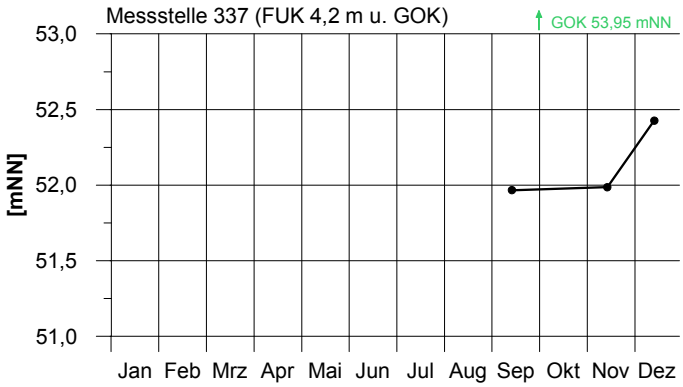


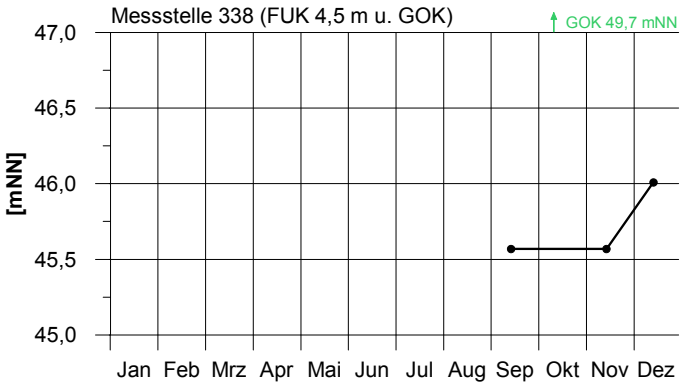


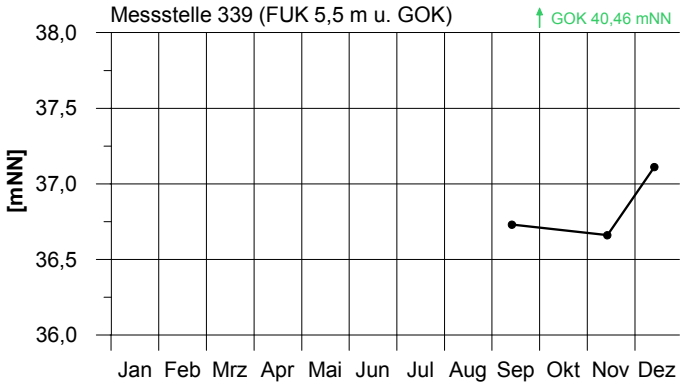




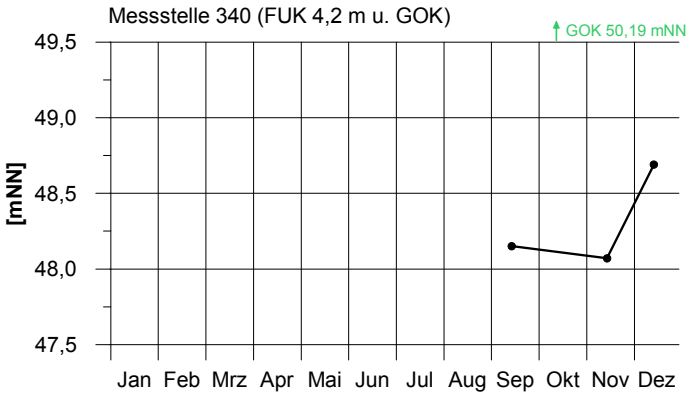


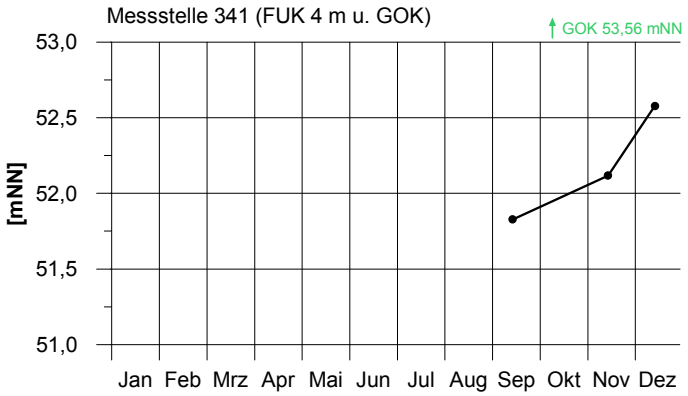


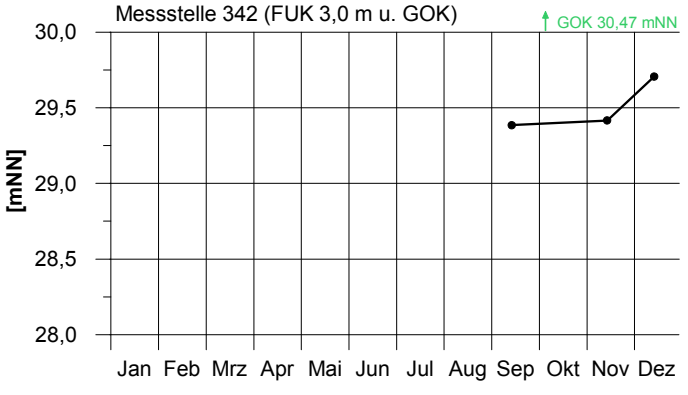


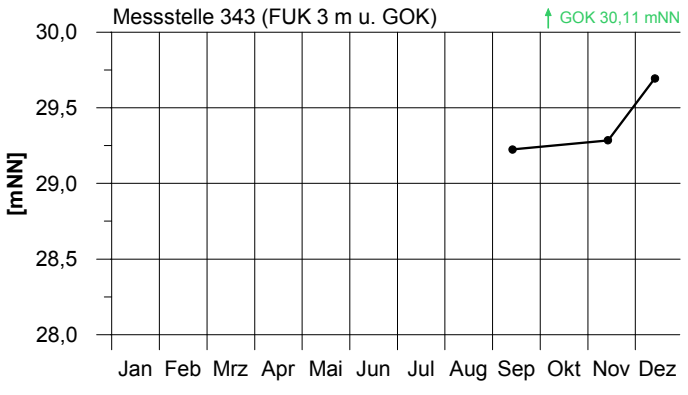


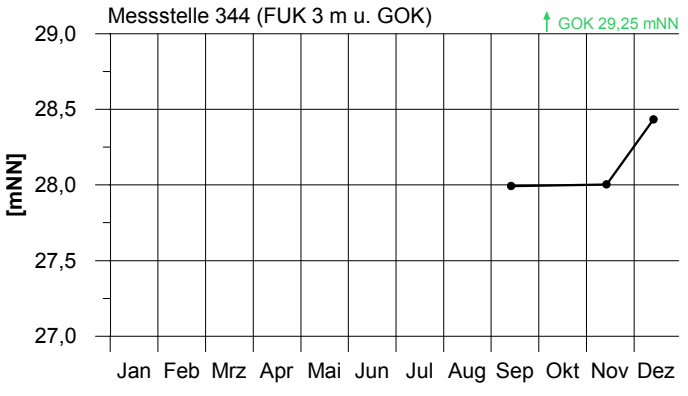
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der landwirtschaftlichen Beweissicherung

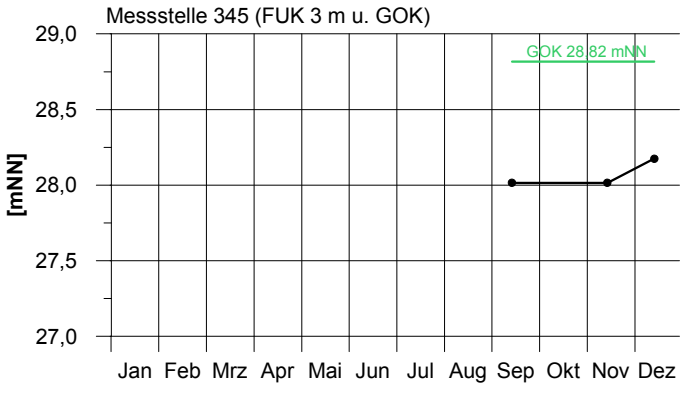






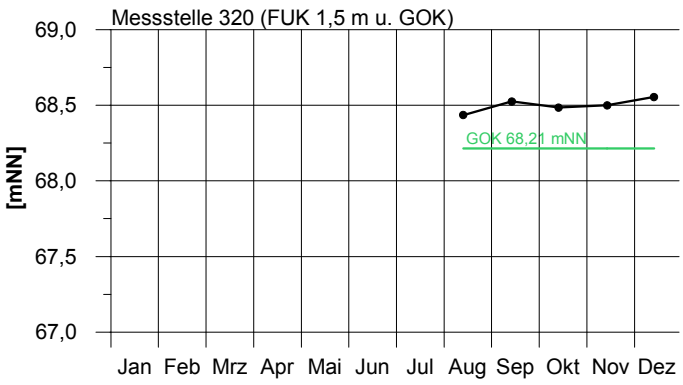


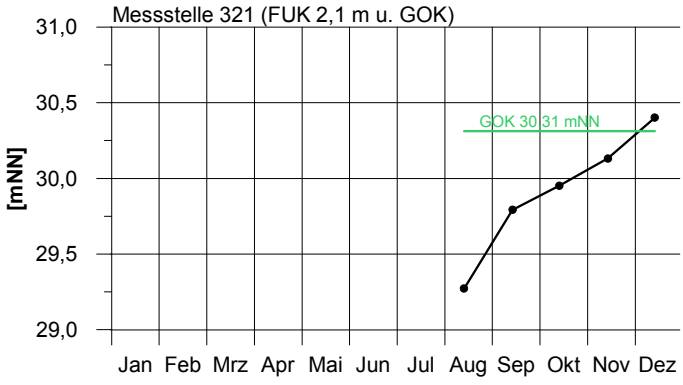


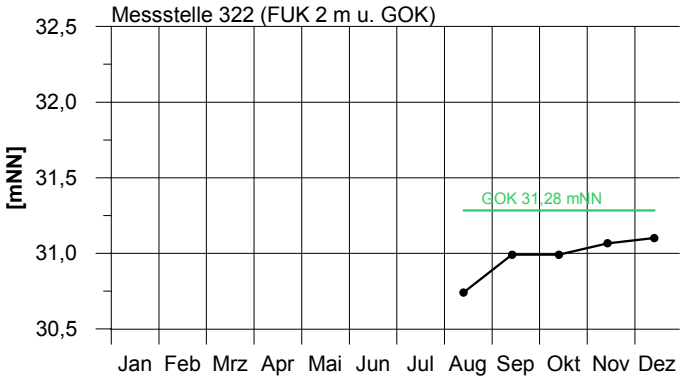


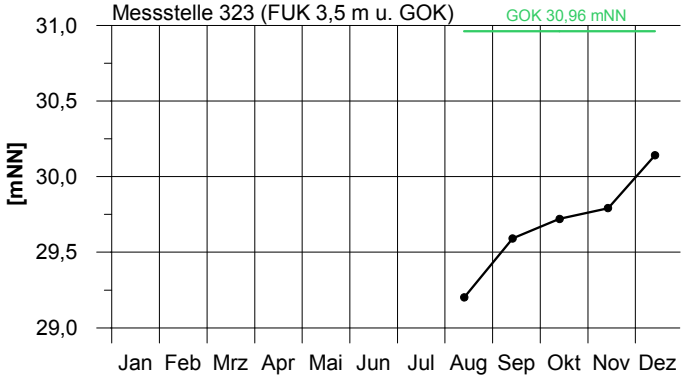
2015 **2015**

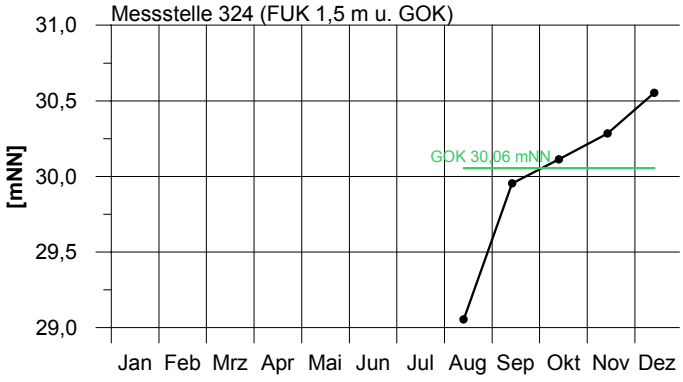
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der ökologischen Beweissicherung

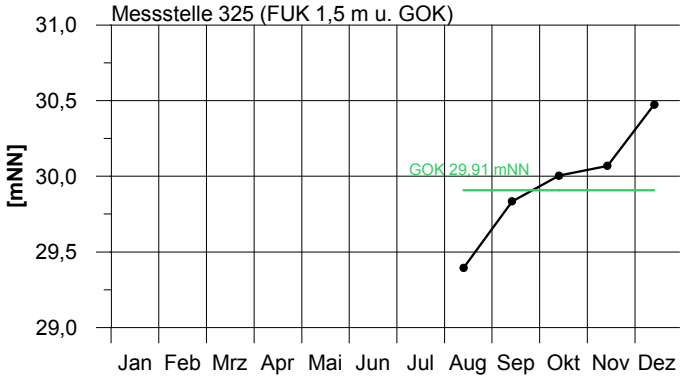


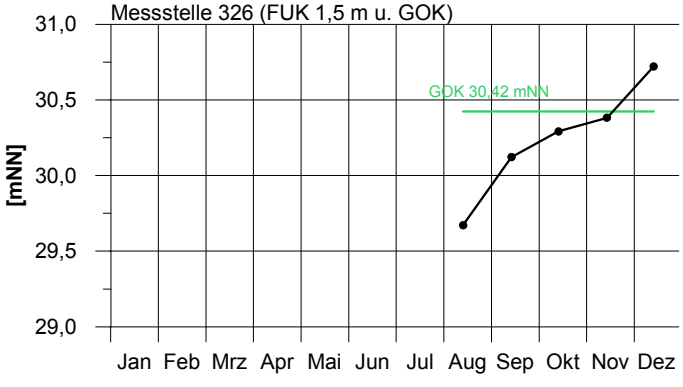


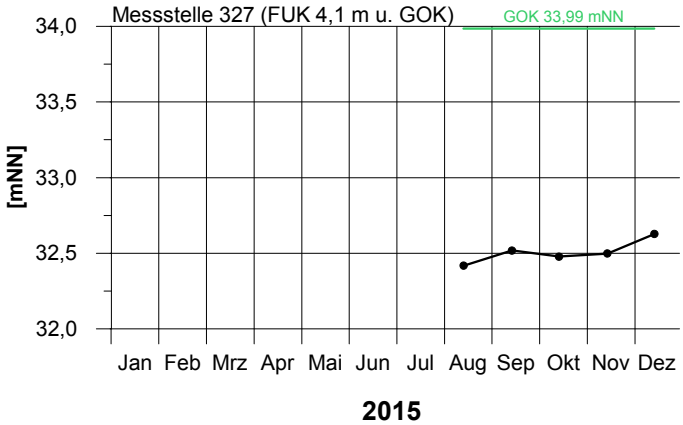






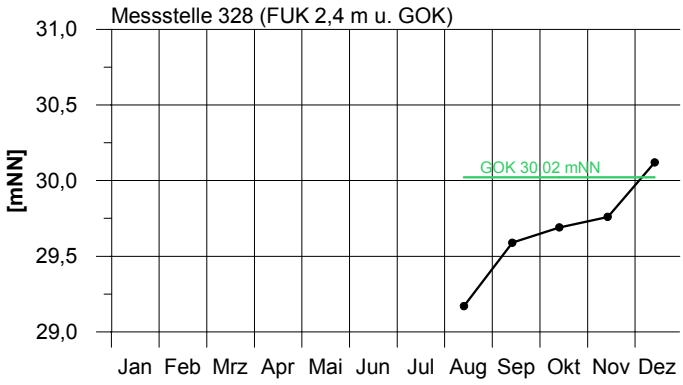


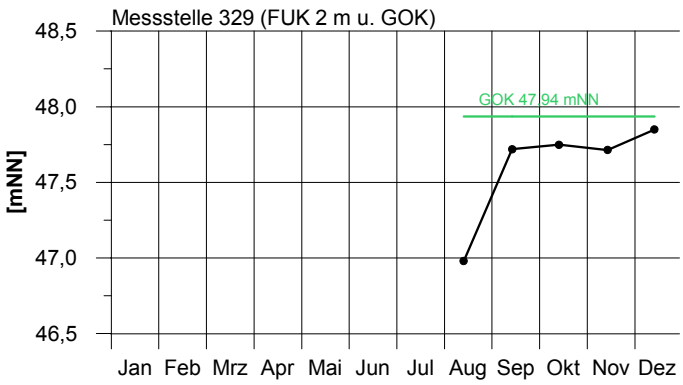


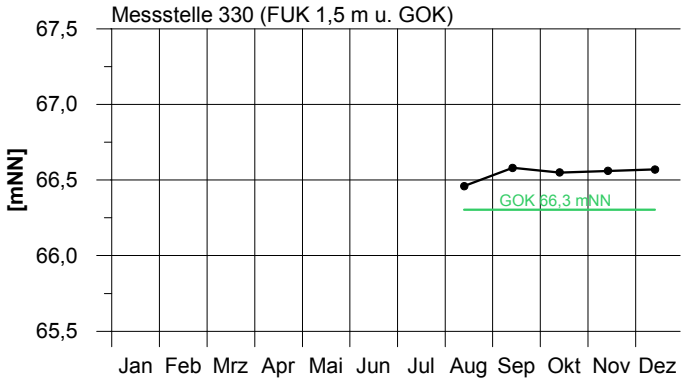


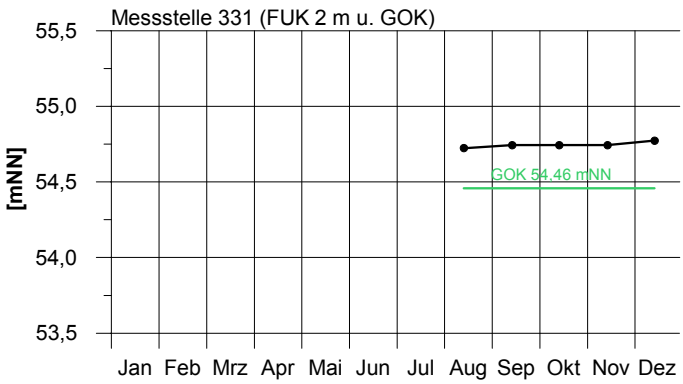
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

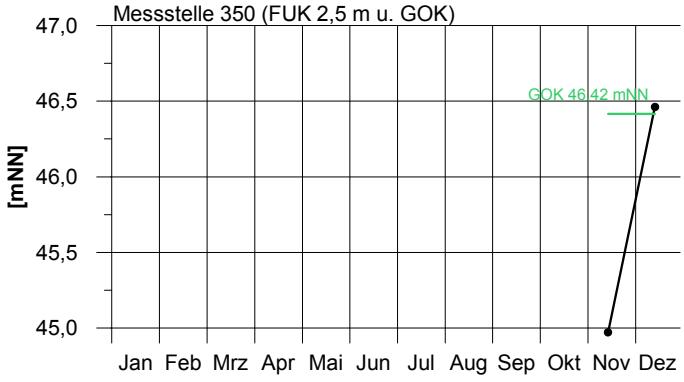
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der ökologischen Beweissicherung

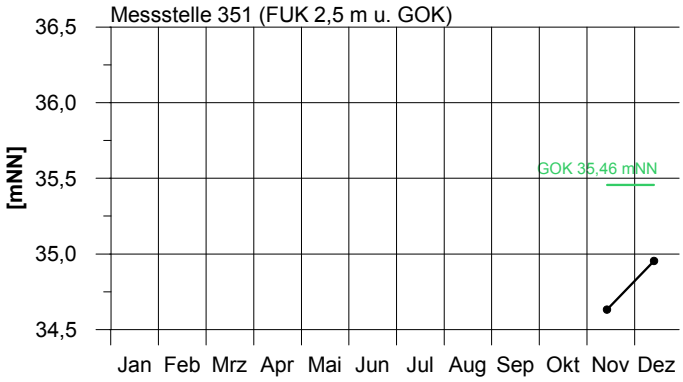


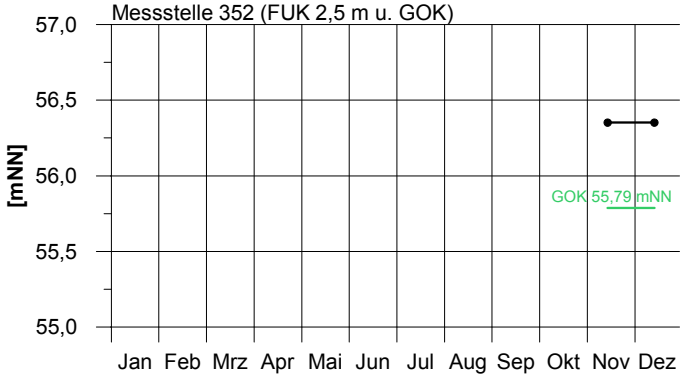


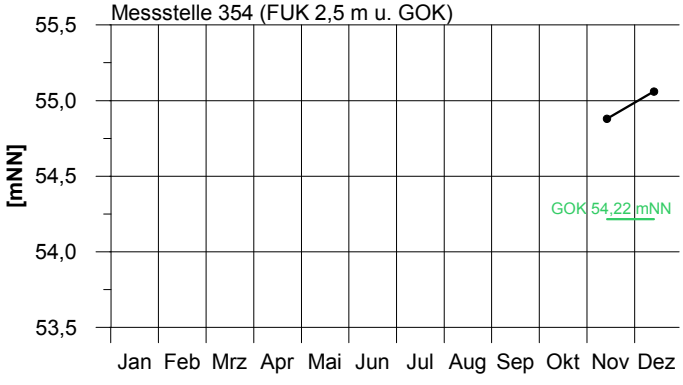






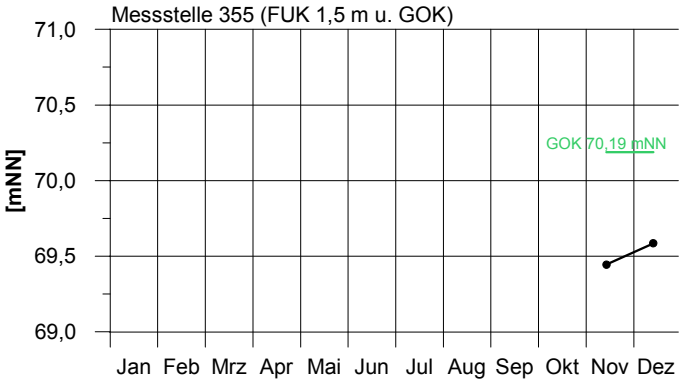


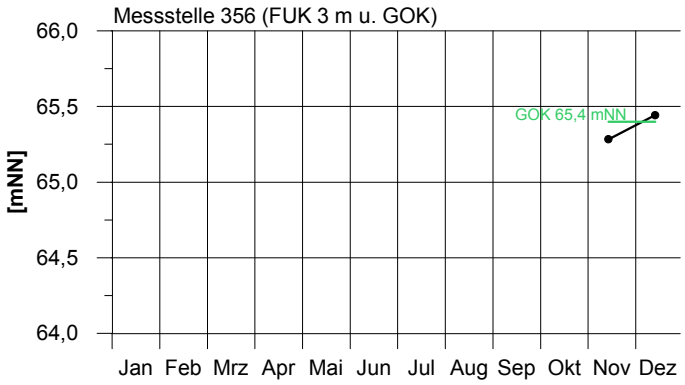


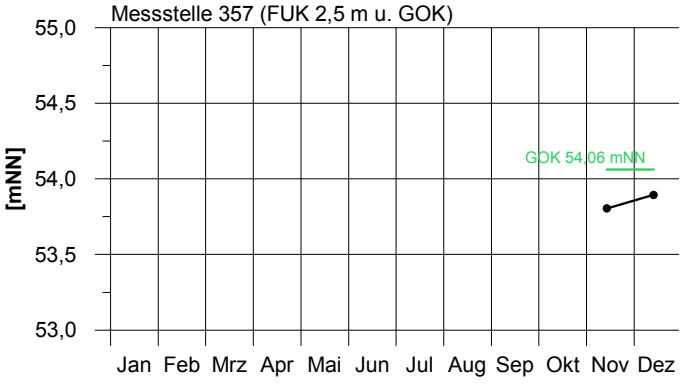


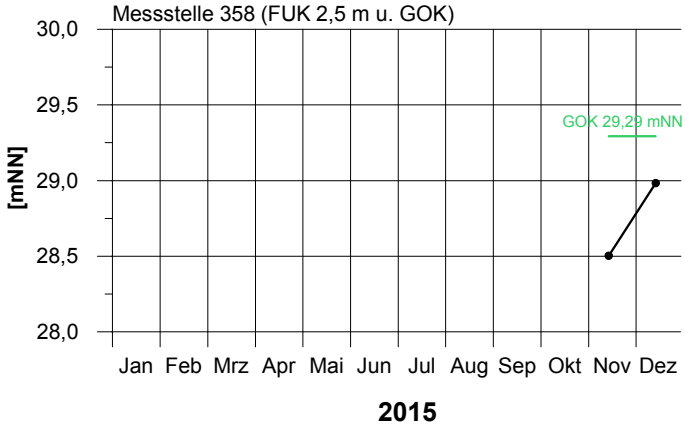
Bearbeitung: HMM Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf

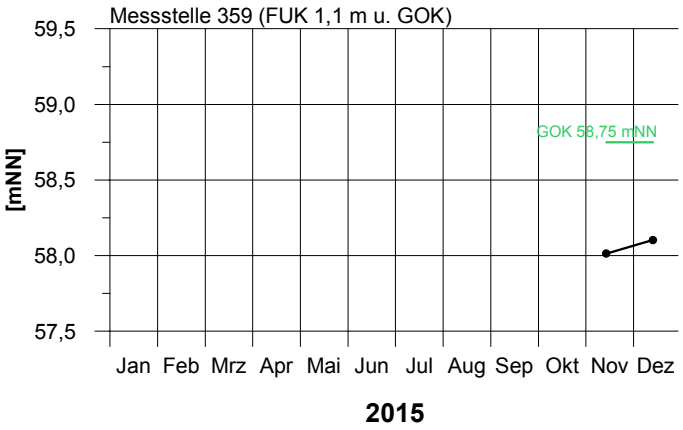
Grundwasserstandsganglinien für die Messstellen der ökologischen Beweissicherung

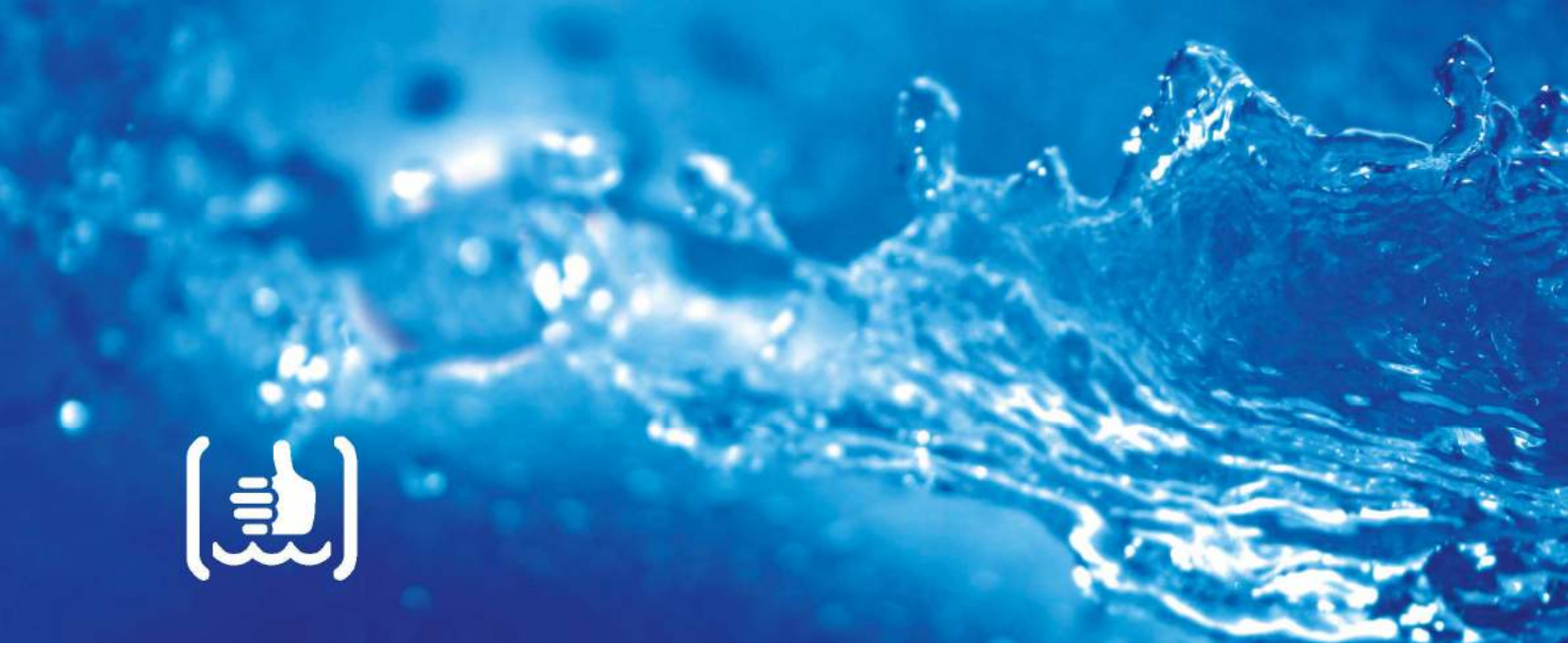












WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2015

Teil 2.2

Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit

Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

OE GH

Februar 2016

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV

Inhaltsverzeichnis:

1 Einleitung 1

2 Nitrat 2

2.1 Fassungsbereich West (Förderbrunnen F1 bis F4) 2

2.2 Fassungsbereich Mitte (Förderbrunnen F5 bis F11 sowie F15 bis F21) 3

2.3 Fassungsbereich Ost (Förderbrunnen F12 bis F14 sowie F22 bis F24) 6

3 Pflanzenschutzmittel 7

3.1 Ethidimuron 8

3.1.1 Fassungsbereich West 8

3.1.2 Fassungsbereich Mitte 8

3.1.3 Fassungsbereich Ost 9

3.2 1,2-Dichlorpropan (1,2-DCP) 10

3.2.1 Fassungsbereich West 10

3.2.2 Fassungsbereich Mitte 10

3.2.3 Fassungsbereich Ost 11

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Wasserschutzgebiet Holdorf mit den Fassungsbereichen West, Mitte und Ost 1

Abb. 2: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F1 bis F4 (1968 bis 2015) 3

Abb. 3: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F5, F11, F20 und F21 (1968 bis 2015) 4

Abb. 4: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F6, F7, F18 und F19 (1980 bis 2015) 4

Abb. 5: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F8, F9, F10, F15, F16 und F17 (1980 bis 2015) ... 5

Abb. 6: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (1973 bis 2015) 6

Abb. 7: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F4 und F21 (2006 bis 2015) 8

Abb. 8: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (2006 bis 2015) 9

Abb. 9: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F18 und F19 (2005 bis 2015) 11

Abb. 10: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F12 und F13 (2005 bis 2015) 12

1 Einleitung

Die Fassungsanlage des Wasserwerkes Holdorf besteht aus insgesamt 24 Förderbrunnen (vgl. Abb. 1). Die älteren Brunnen F1 bis F14 besitzen Filtertiefen zwischen 20 m und 65 m unter Gelände und werden häufig als “Flachbrunnen“ beschrieben. Die Brunnen F5 bis F11 wurden ab Mitte der 1980er Jahre aufgrund steigender Nitrat-Gehalte außer Betrieb genommen. Als Ersatz wurden in unmittelbarer Nähe die Tiefbrunnen F15 bis F21 mit Filtertiefen zwischen 70 und 120 m errichtet. Der Förderbrunnen F7 wird weiterhin genutzt, allerdings nur in Spitzenlastfällen zur Grundwasserentnahme herangezogen. Anfang 2015 sind drei weitere Tiefbrunnen (F22-F24) mit Filtertiefen zwischen 91 m und 124 m in Betrieb gegangen.

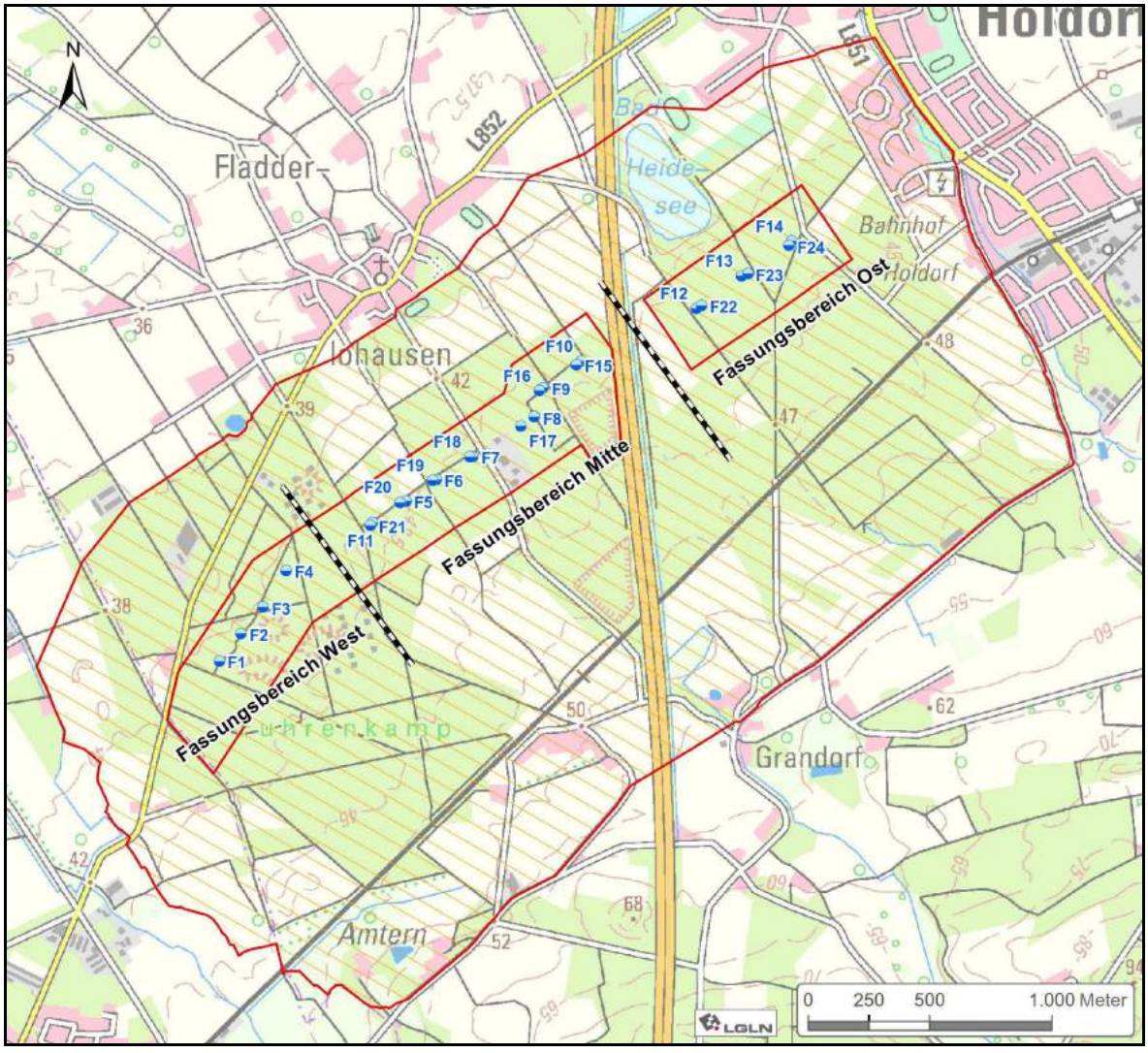


Abb. 1: Wasserschutzgebiet Holdorf mit den Fassungsbereichen West, Mitte und Ost

Die Fassungsanlage in Holdorf lässt sich in den **Fassungsbereich West** mit den Brunnen F1 bis F4 und den **Fassungsbereich Mitte** mit den flachen Brunnen F5 bis F11 sowie den Tiefbrunnen F15 bis F21 unterteilen. Östlich der Bundesautobahn A1 schließt sich der **Fassungsbereich Ost** mit den Brunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 an.

2 Nitrat

Die Beschreibung der **Nitrat-Entwicklung in den Rohwässern der Förderbrunnen** erfolgt anhand der in Abb. 2 bis Abb. 6 dargestellten Grafiken, beginnend mit den Brunnen des Fassungsbereiches West.

2.1 Fassungsbereich West (Förderbrunnen F1 bis F4)

Die Entwicklung der Nitrat-Gehalte im Rohwasser der Förderbrunnen F1 bis F4 wird in der Abb. 2 auf der folgenden Seite dargestellt.

Während für die Brunnen F1, F2 und F3 mit Beginn der 1980er Jahre steigende Nitrat-Gehalte zu verzeichnen sind und diese im Zeitraum zwischen 1995 und 2005 Maximalgehalte bis über 90 mg/l erreichen (mit z. T. starken Schwankungen), werden für den Brunnen F4 konstant Konzentrationen unter 10 mg/l Nitrat gemessen.

Ab dem Jahr 2005 erfolgt eine deutliche Verringerung der NO_3-Gehalte in F1 bis F3 auf Werte weit unter 50 mg/l (TrinkwV-Grenzwert). Seit 2 bis 3 Jahren ist eine weitere Abnahme der Nitrat-Werte in dem Förderbrunnen F2 nicht mehr erkennbar. Die Nitratkonzentrationen verharren bei 20 mg/l.

Für die Brunnen F1 und F3 werden dagegen im Jahr 2015 erstmals wieder leicht steigende Nitrat-Werte beobachtet. In F1 steigen die Gehalte bis Ende des Jahres auf über 40 mg/l; im Brunnen F3 deutet sich eine Verdopplung der Werte auf das Niveau des Brunnens F2 an. Alle gemessenen Gehalte liegen aber dennoch unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung.

Räumlich betrachtet nehmen die im Rohwasser gemessenen Nitrat-Werte vom südwestlichsten Brunnen F1 nach Nordosten zum Brunnen F4 ab.

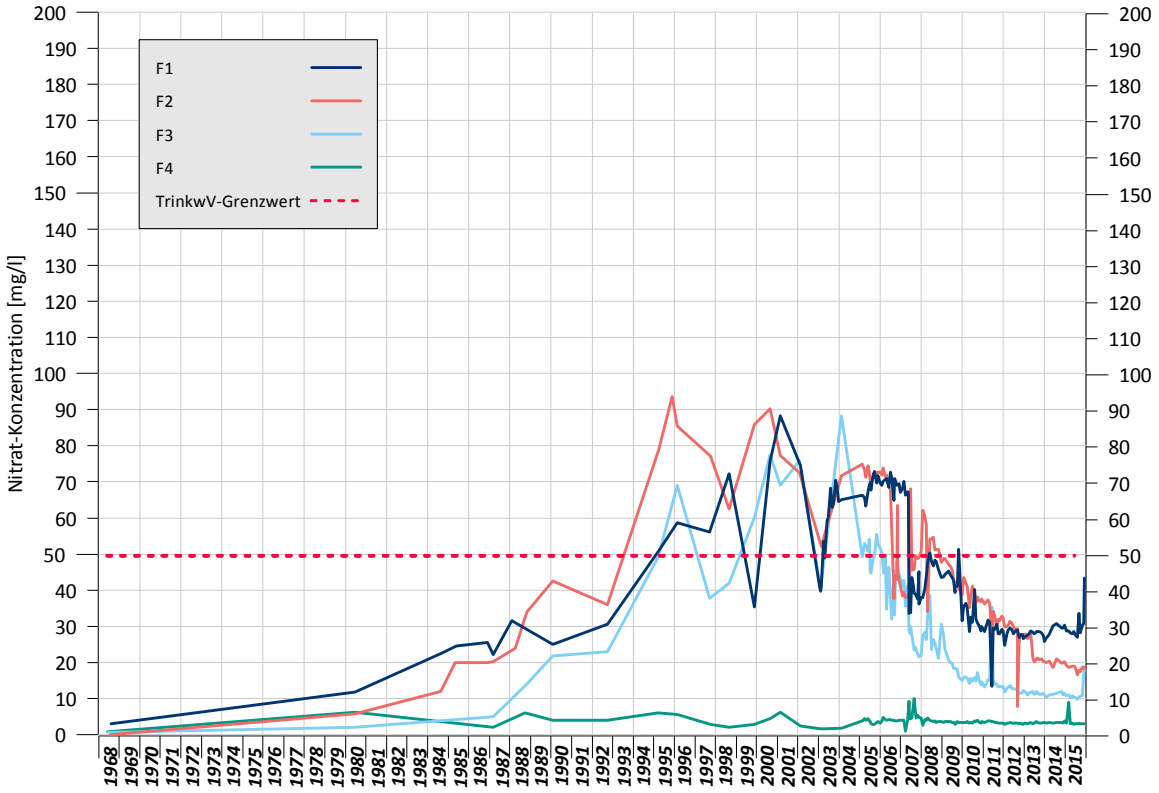


Abb. 2: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F1 bis F4 (1968 bis 2015)

2.2 Fassungsbereich Mitte (Förderbrunnen F5 bis F11 sowie F15 bis F21)

Die in der Brunnenfassung nach Nordosten folgenden Brunnen F11 und F5 werden zusammen mit ihren tiefen Ersatzbrunnen F21 und F20 beschrieben. Die Entwicklung der Nitrat-Gehalte wird in der Abb. 3 auf der folgenden Seite grafisch aufbereitet.

Für die beiden Flachbrunnen F5 und F11 ist ein drastischer Anstieg der Nitrat-Konzentrationen zu Beginn der 1980er Jahre festzustellen. Es wurden Maximalgehalte von 90 (F11) bzw. 120 mg/l (F5) Nitrat gemessen, was dazu führte, tiefere Grundwasserstockwerksbereiche zu erschließen. Der Wechsel der Rohwasserförderung von den beiden alten Brunnen auf die tieferen Brunnen F20 (Ersatz für F5) und F21 (Ersatz für F11) zeigt ab Mitte der 1980er Jahre konstant niedrige Nitrat-Konzentrationen von weniger als 10 mg/l. Dieses gilt auch für den Berichtszeitraum 2015.

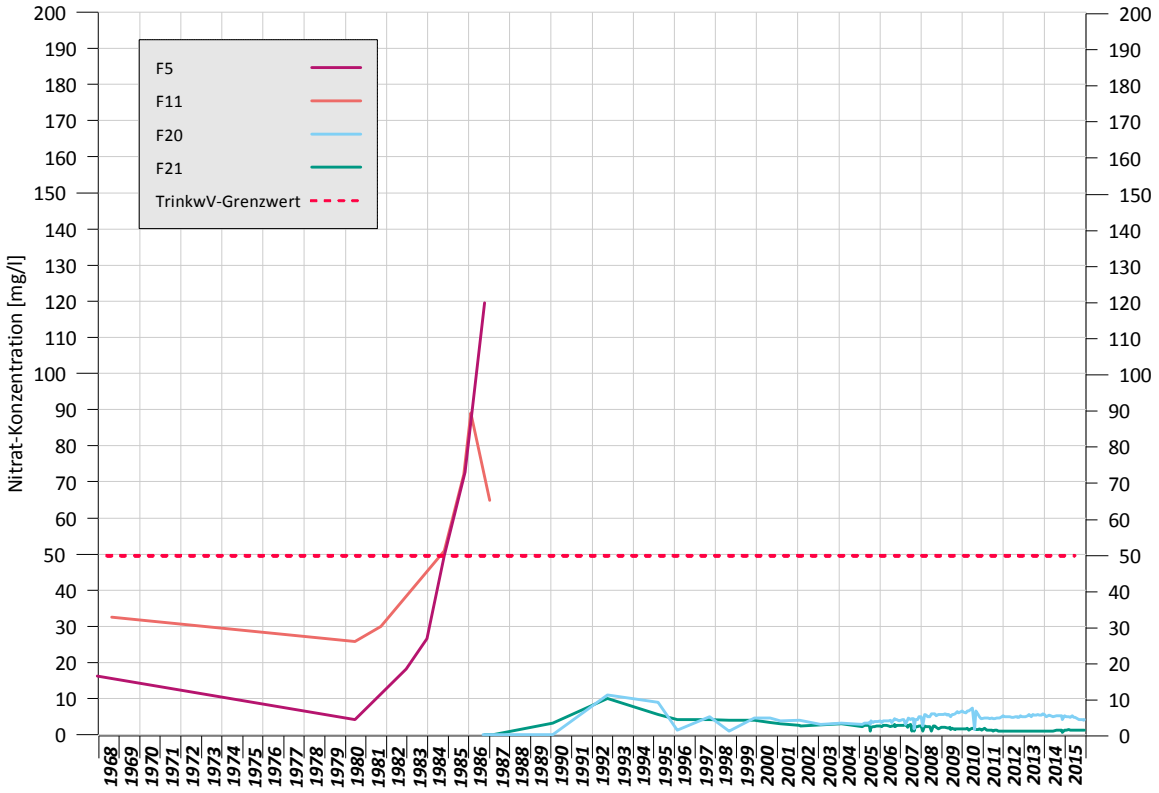


Abb. 3: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F5, F11, F20 und F21 (1968 bis 2015)

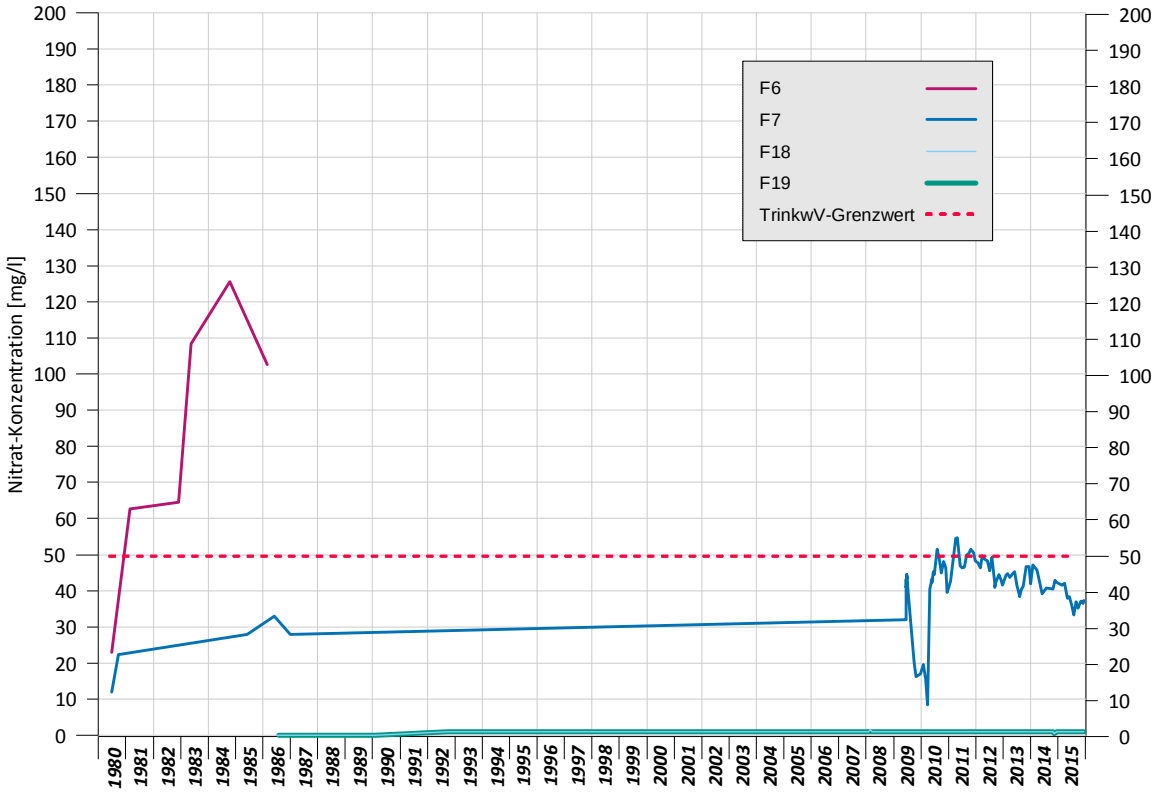


Abb. 4: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F6, F7, F18 und F19 (1980 bis 2015)

Auch die sich nach Nordosten anschließenden Brunnenpaare F6 (flach) – F19 (tief) sowie F7 (flach, Zuschaltbrunnen für Spitzenlastfälle) – F18 (tief) weisen in ihren Nitrat-Konzentrationsganglinien ähnliche Verläufe auf (vgl. Abb. 4 auf Seite 4) wie zuvor für die anderen beiden Brunnenpaare beschrieben.

Für den Brunnen F6 werden bis Mitte der 1980er Jahre NO_3^--Gehalte bis nahezu 130 mg/l gemessen.

Die Gehalte in F7 in unmittelbarer Nähe zum Wasserwerk sind über die Jahre gesehen deutlich unauffälliger. In den vergangenen 5 Jahren liegen die Nitrat-Gehalte zwischen 35 und 50 mg/l. Tendenziell ist eher ein leichtes Absinken der Nitrat-Konzentrationen festzustellen.

Die Grundwasserentnahme aus **F18 und F19 zeigt i. w. nitratfreie Rohwässer**.

Nordöstlich des Wasserwerkes schließen sich drei weitere Brunnenpaare an, deren Nitrat-Verläufe in Abb. 5 aufgezeigt werden.

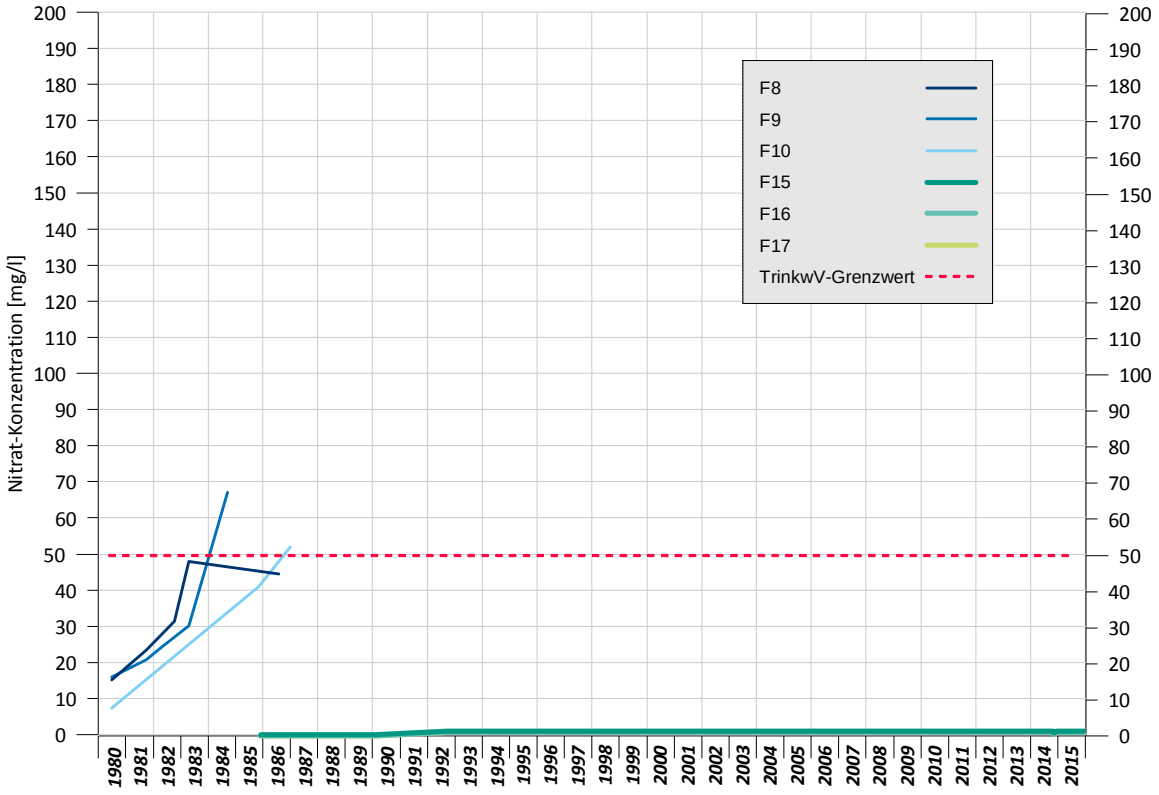


Abb. 5: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F8, F9, F10, F15, F16 und F17 (1980 bis 2015)

Für die Brunnen F8, F9 und F10 sind wie für alle „alten flachen Brunnen“ ab Mitte der 1980er Jahre Anstiege in den Nitrat-Konzentrationen festzustellen. Allerdings liegt hier das Konzentrationsniveau niedriger, so das „nur“ Maximalgehalte bis oder knapp oberhalb des Grenzwertes der TrinkwV (50 mg/l) gemessen werden. Auch hier wirkt sich die Verlagerung der Förderung in größere Tiefen positiv aus. Die in Teufen zwischen 80 und 120 m unter Gelände verfilterten Brunnen **F15 bis F17 zeigen ausschließlich Nitrat-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l**.

2.3 Fassungsbereich Ost (Förderbrunnen F12 bis F14 sowie F22 bis F24)

Die Brunnen F12 bis F14 zählen zu den „älteren Brunnen“ mit einem vergleichsweise oberflächennahen Ausbau. Anfang 2015 kamen die Tiefbrunnen F22 bis F24 hinzu. Die Konzentrationsganglinien der Brunnen F12, F13 und F14 sowie F22 bis F24 sind der Abb. 6 zu entnehmen.

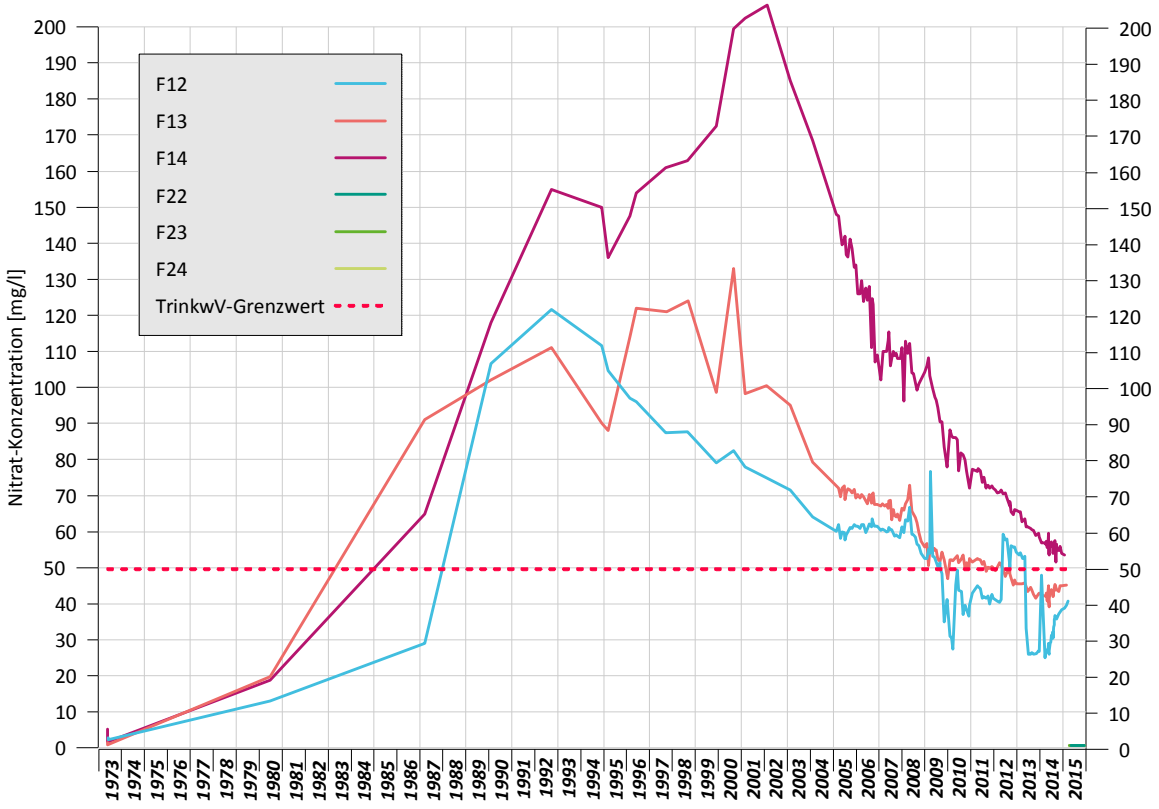


Abb. 6: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (1973 bis 2015)

Die Nitrat-Entwicklung der Brunnen F12 bis F14 zeigt wie bei annähernd allen zuvor beschriebenen Nitrat-Kurven (mit Ausnahme von F4 und F7) ebenfalls einen starken Konzentrationsanstieg ab Mitte der 1980er Jahre. Mit Gehalten zwischen 100 und 200 mg/l werden in diesem Teil der Fassung Holdorf die höchsten Nitrat-Gehalte gemessen. Eine rückläufige Entwicklung zu niedrigeren Konzentrationen ist bei allen drei Brunnen festzustellen, allerdings setzt dieser jeweils zeitlich versetzt ein.

Der Brunnen F12 weist zwischen 1990 und 1995 maximale Nitrat-Gehalte von 120 mg/l auf. Danach erfolgt ein langsamer Rückgang auf Werte von unter 50 mg/l. Anfang 2015 liegen die Gehalte bei ungefähr 40 mg/l.

Einen ähnlichen Konzentrationsverlauf zeigt der Brunnen F13 (Maximalgehalte von 130 mg/l). Der Konzentrationsrückgang setzt allerdings erst 7 Jahre später ein. Ab 2005 zeigt er Nitrat-Gehalte, die meist um wenige mg/l höher sind als die beim Brunnen F12. Bis 2015 werden in F13 Werte knapp unterhalb von 50 mg/l gemessen werden.

Deutlich höher steigen die Nitrat-Gehalte im nordöstlichsten Brunnen der Fassung. In F14 werden bis Anfang der 2000er Jahre Maximalgehalte von über 200 mg/l festgestellt. Erst ab 2002 erfolgt ein kontinuierlicher Abfall der Werte auf 50 bis 60 mg/l.

In den Tiefbrunnen F22 bis F24 liegen ausschließlich Nitrat-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l vor.

3 Pflanzenschutzmittel

Bislang sind nur in wenigen Förderbrunnen des Wasserwerkes Holdorf **Pflanzenschutzmittelwirkstoffe** (PSM) festgestellt worden. Es handelt sich dabei um **Ethidimuron** und **1,2-Dichlorpropan** (1,2-DCP), deren Konzentrationsentwicklung im Rohwasser betroffener Förderbrunnen in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben wird. **Beide Wirkstoffe sind schon seit Jahrzehnten nicht mehr zugelassen**. Befunde weiterer PSM-Wirkstoffe wie auch relevanter Metaboliten (Abbauprodukte) lagen auch für den Berichtszeitraum 2015 nicht vor.

Durch eine geeignete Brunnensteuerung (Mischung verschiedener Rohwässer) wird gewährleistet, dass die PSM-Wirkstoffe im Trinkwasser grundsätzlich unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung liegen.

3.1 Ethidimuron

3.1.1 Fassungsbereich West

Innerhalb des westlichen Fassungsbereiches wird nur im Rohwasser des Brunnens F4 Ethidimuron nachgewiesen. Die Gehalte schwanken unverändert zwischen 0,01 und 0,05 µg/l und bewegen sich damit im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenzen (alte Bestimmungsgrenze: 0,05 µg/l, zurzeit je nach Verfahren 0,01 oder 0,03 µg/l). Die Konzentrationsganglinie für **F4** wird in Abb. 7 grafisch dargestellt. Der Grenzwert nach TrinkwV wird nicht überschritten.

3.1.2 Fassungsbereich Mitte

Hier zeigt **F21** als einer der neueren und tieferen Förderbrunnen geringe Belastungen an Ethidimuron im Rohwasser. Seine Konzentrationsganglinie wird zusammen mit der von F4 in Abb. 7 aufgezeigt. Auch hier sind weiterhin **Ethidimuron-Gehalte im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze zwischen 0,01 und 0,05 µg/l** feststellbar.

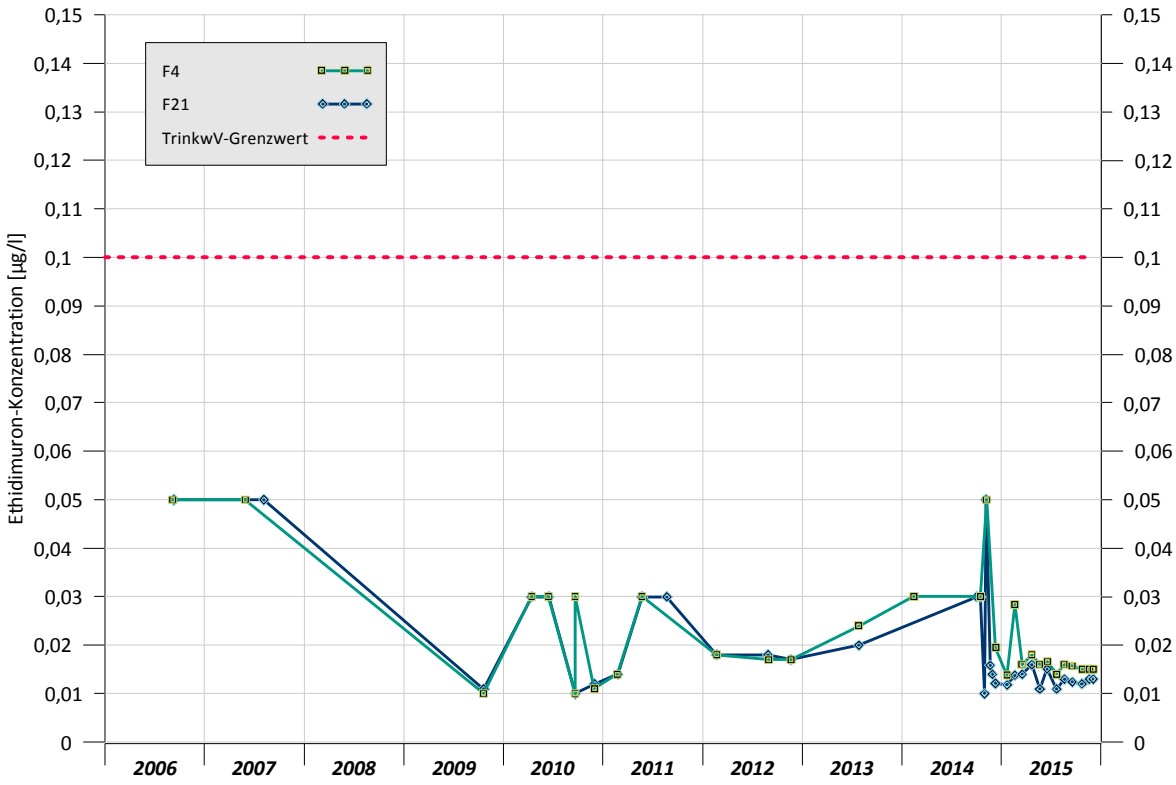


Abb. 7: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F4 und F21 (2006 bis 2015)

3.1.3 Fassungsbereich Ost

Die **Ethidimuron**-Gehalte im Rohwasser der Brunnen F12 bis F14 werden zusammen mit den neuen Tiefbrunnen F22 bis F24 grafisch in Abb. 8 wiedergegeben. Während im westlichen und zentralen Teil der Fassung Holdorf keine oder nur äußerst geringe Gehalte an dem o. g. Wirkstoff festzustellen sind, ist das **Konzentrationsniveau im östlichen Fassungsbereich in den oberen Grundwasserleiterabschnitten höher**.

Im Rohwasser des Brunnens F12 werden im Zeitraum 2006 bis 2012 Gehalte um 0,05 µg/l (± 0,02 µg/l) gemessen. Die Jahre 2013/2014 sind mit starken Konzentrationsschwankungen verbunden, die sowohl in 2013 als auch in 2014 kurzzeitig zu Grenzwertüberschreitungen führen. Im Laufe des Jahres 2014/2015 fallen die Ethidimuron-Gehalte auf Werte, die im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze liegen.

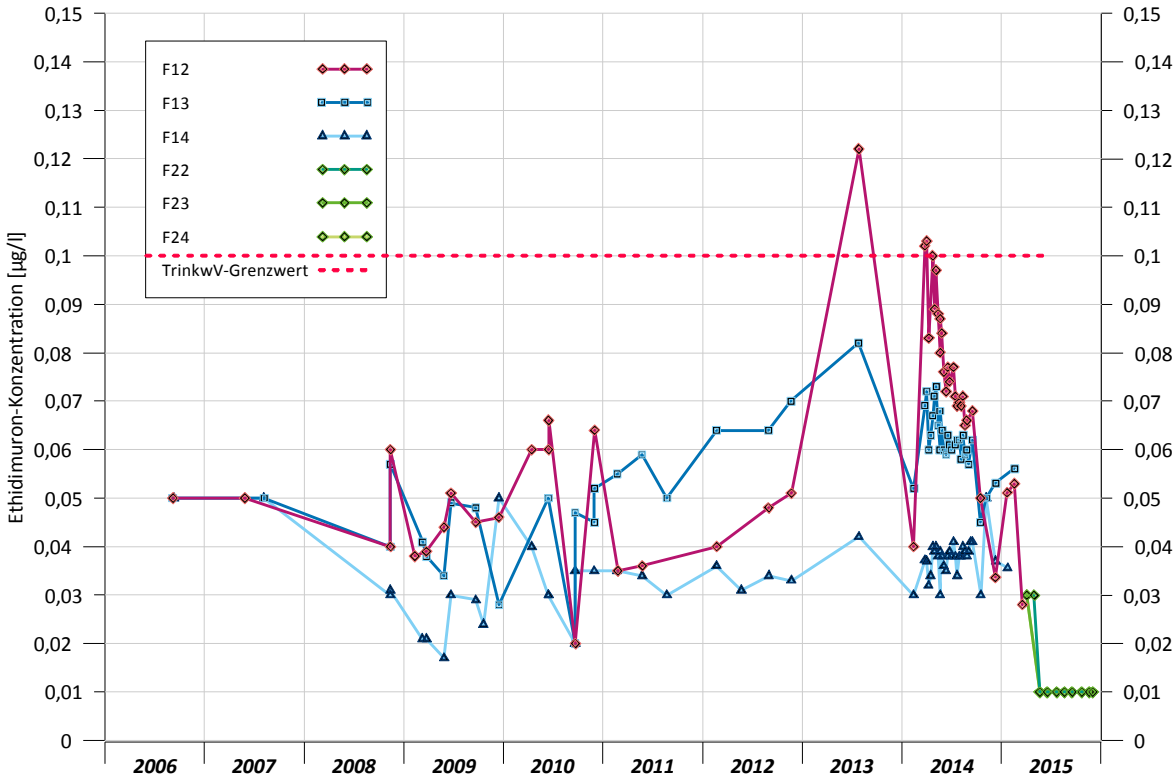


Abb. 8: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (2006 bis 2015)

Auch der Brunnen F13 zeigt eine Beeinflussung seines Rohwassers durch den Wirkstoff Ethidimuron. Während im Zeitraum von 2007 bis 2010 Gehalte zwischen 0,02 und knapp 0,06 µg/l gemessen werden können, steigen sie bis zu Jahr 2013 auf Werte von max. 0,08 µg/l an. Im Jahr

2014 ist wie auch für die Brunnen F12 zuvor beschrieben eine kontinuierliche Abnahme der Gehalte festzustellen. In F13 wird im Beobachtungszeitraum der Grenzwert der TrinkwV nicht überschritten.

Der nordöstlichste Brunnen F14 zeigt zwar Befunde an dem Wirkstoff Ethidimuron, diese liegen aber im Bereich oder knapp oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen. Eine Überschreitung des Grenzwertes der TrinkwV liegt im gesamten Untersuchungszeitraum nicht vor.

In den ab Anfang 2015 in Betrieb genommenen Tiefbrunnen F22 bis F24 liegen ausschließlich Ethidimuron-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,03 bzw. 0,01 µg/l vor.

3.2 1,2-Dichlorpropan (1,2-DCP)

3.2.1 Fassungsbereich West

Im westlichen Teil der Fassungsanlage (Brunnen F1 bis F4) liegen die Gehalte an 1,2-Dichlorpropan unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

3.2.2 Fassungsbereich Mitte

In den Tiefbrunnen F18 und F19 (Filtertiefen z. T. über 100 m) wird 1,2-Dichlorpropan seit Beginn der Untersuchungen (2005) nachgewiesen. Der Konzentrationsverlauf in beiden Brunnen kann der Abb. 9 auf Seite 11 entnommen werden. Die analytische Bestimmungsgrenze liegt für den Wirkstoff bei 0,05 µg/l.

Der Brunnen **F18** zeigt 1,2-DCP Gehalte zwischen 0,05 und maximal 0,09 µg/l. **Der Grenzwert der TrinwV wird zu keiner Zeit überschritten.**

Im Zeitraum der letzten 10 Jahre weisen die Gehalte an 1.2-DCP im Rohwasser des Brunnens **F19** teilweise starke Schwankungen auf. Analysenwerte oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze überwiegen. **Mit 0,4 µg/l wird im Jahr 2006 der Maximalgehalt gemessen**. Bis 2015 ist ein kontinuierlicher Rückgang der Konzentrationen auf Werte um 0,1 µg/l festzustellen.

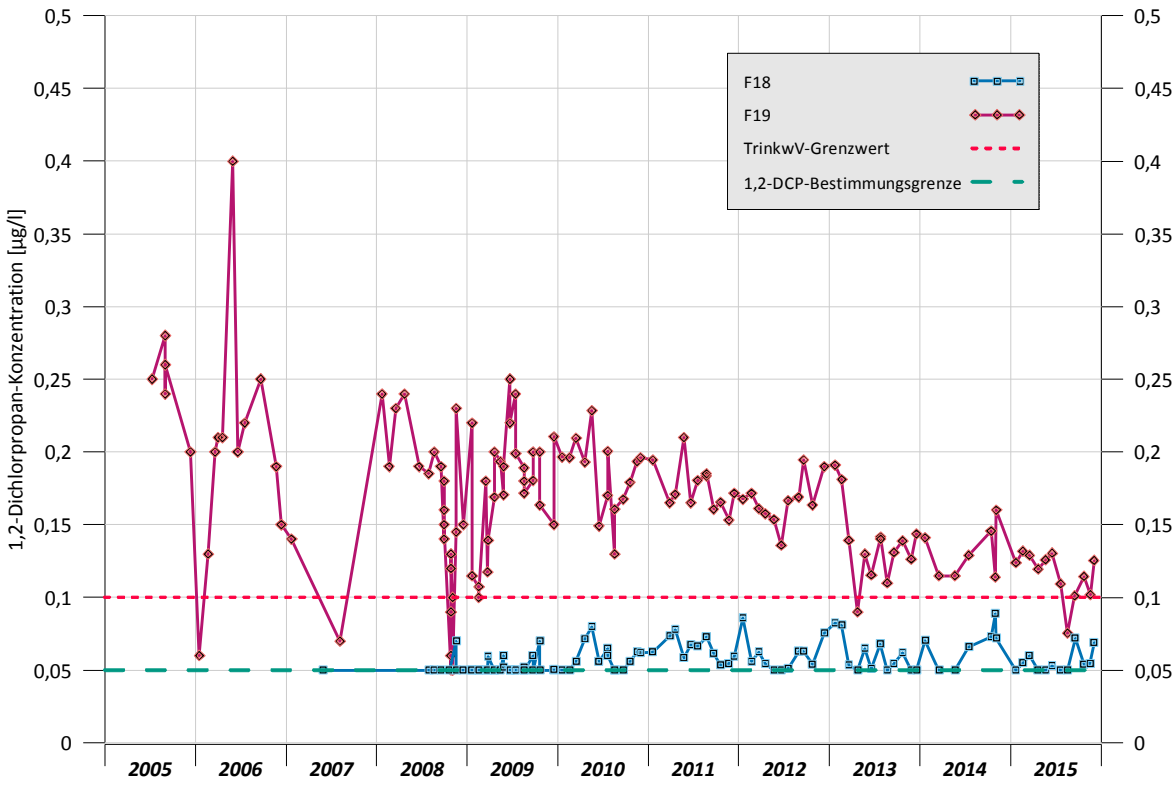


Abb. 9: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F18 und F19 (2005 bis 2015)

3.2.3 Fassungsbereich Ost

Auch im östlichen Fassungsbereich werden vergleichsweise hohe Gehalte an 1,2-Dichlorpropan festgestellt. Der Konzentrationsverlauf wird für die beiden betroffenen Brunnen F12/F13 bis Anfang 2015 in Abb. 10 auf Seite 12 dargestellt. Im Brunnen F14 lagen die Konzentrationen grundsätzlich unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l.

Die Gehalte an 1,2-DCP weisen für den Brunnen **F12** einen unruhigen Verlauf auf. Extreme Konzentrationsschwankungen zwischen 0,4 µg/l und der Bestimmungsgrenze zeigen sich in den Jahren 2008 bis 2010. Danach fallen die Gehalte unter den Grenzwert der TrinkwV von 0,1 µg/l. Seit Ende 2014 bis Außerbetriebnahme Anfang 2015 sind steigende Gehalte zu verzeichnen.

Für das Rohwasser des Brunnen **F13** werden maximale Gehalte bis zu 0,3 µg/l insbesondere im Jahr 2008 gemessen. Danach pendeln sich die Werte bis Ende 2012 auf 0,15 bis 0,22 µg/l ein. In 2013 und der 1. Hälfte des Jahres 2014 sind Konzentrationen knapp oberhalb des TrinkwV-

Grenzwertes zu verzeichnen. In der 2. Hälfte 2014 sowie Anfang 2015 ist wieder ein Anstieg der Gehalte festzustellen.

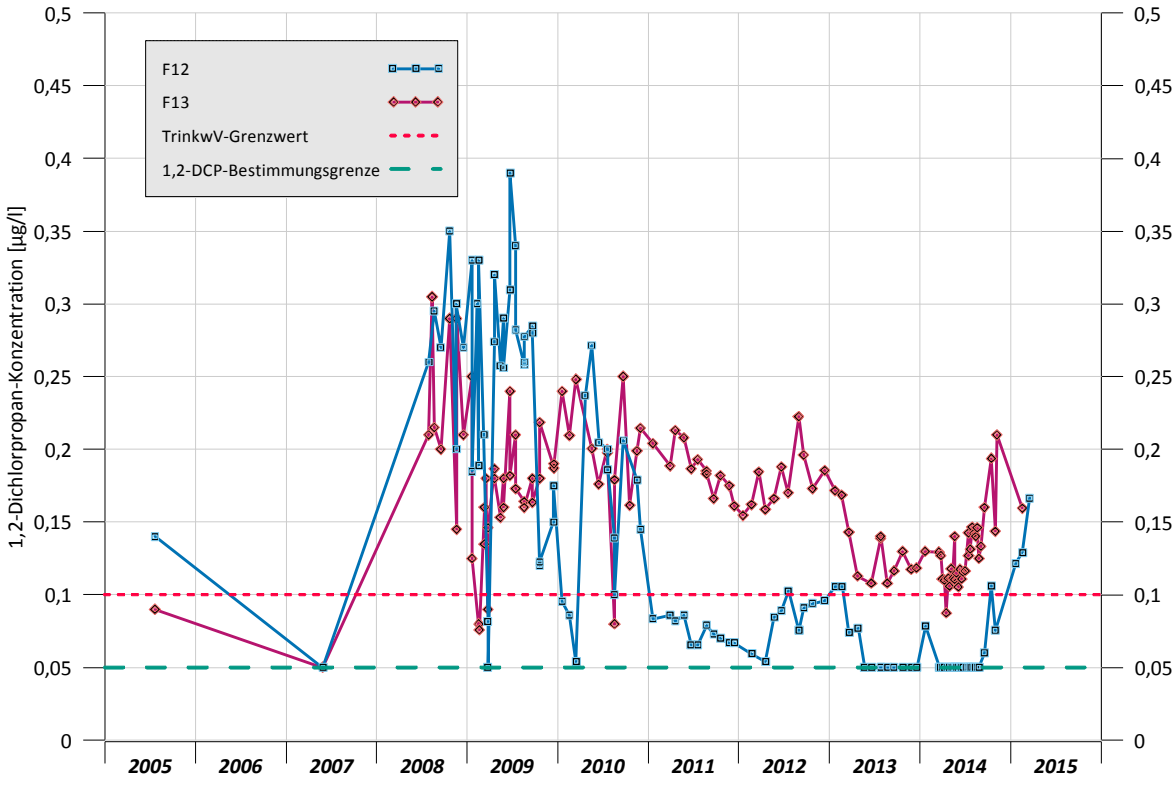
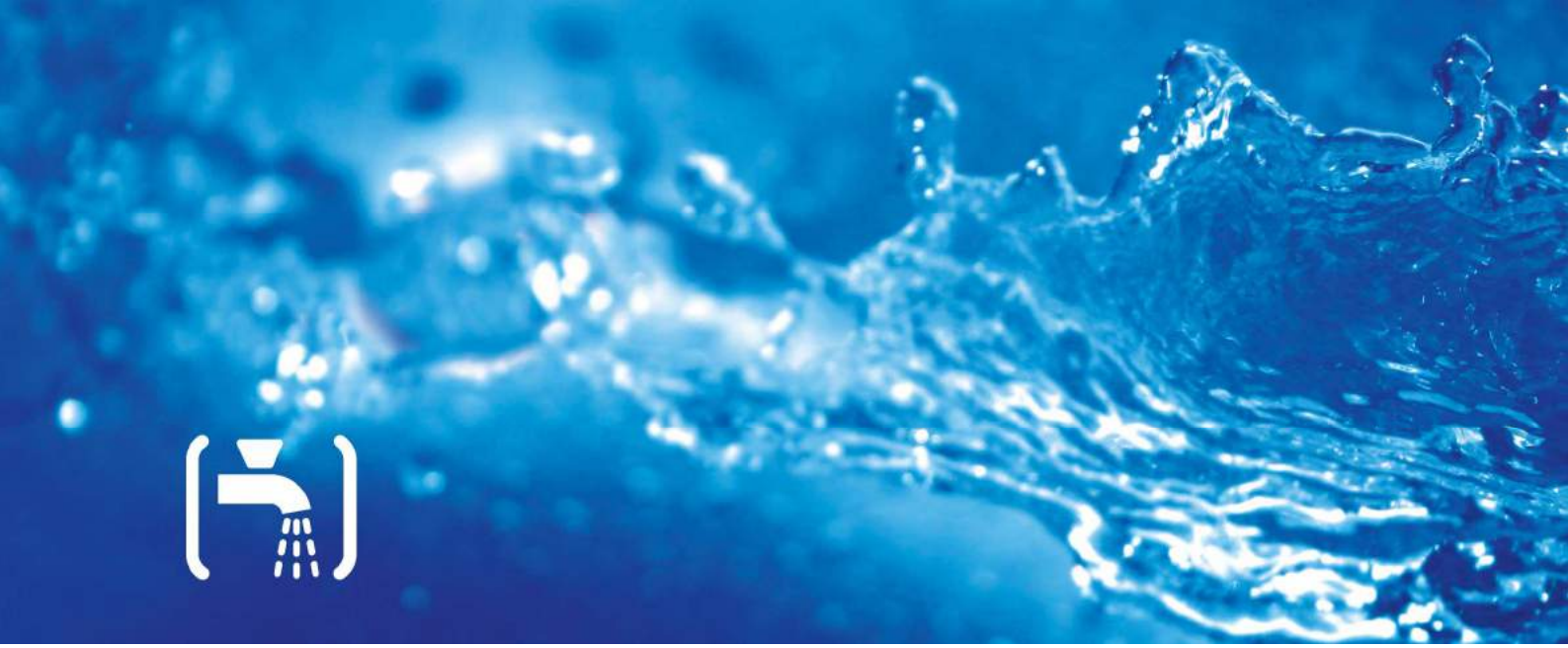


Abb. 10: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F12 und F13 (2005 bis 2015)

In den ab Anfang 2015 in Betrieb genommenen Tiefbrunnen F22 bis F24 liegen ausschließlich 1,2-Dichlorpropan-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l vor.



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2015

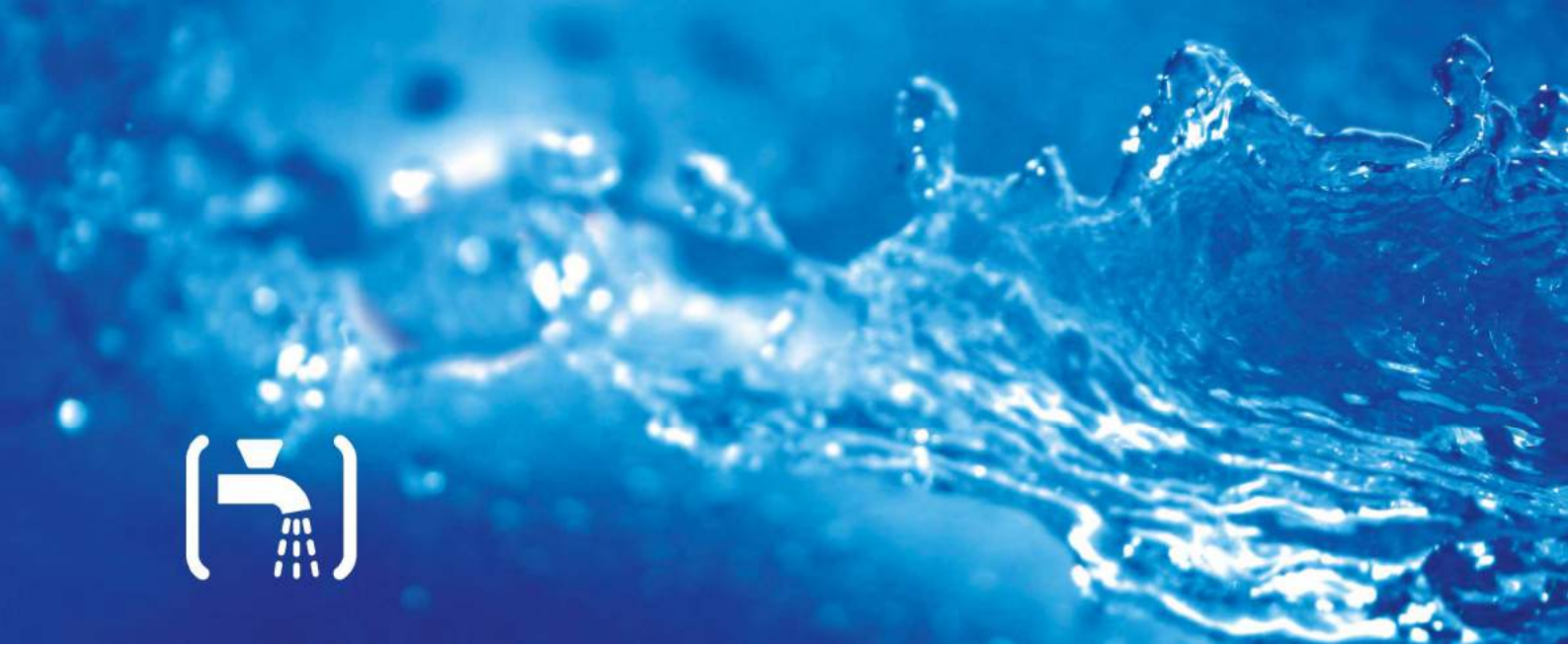
Teil 3:

Land- und Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Januar 2019

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV



Inhaltsverzeichnis

Teil 3.1 **Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung zur Grundwasserförderung 2015 im OOWV-Wasserwerk Holdorf - Jahresbericht 2015 gemäß Durchführungsplan (Ingenieurbüro Geodex)**

Teil 3.2 **Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2015 (Landwirtschaftskammer Niedersachsen)**

GEOdEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

GEOdEX · Zum Tannenbruch 3 · 31535 NEUSTADT

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

Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung

zur Grundwasserförderung 2015 im OOWV-Wasserwerk Holdorf

Jahresbericht 2015 gemäß Durchführungsplan

- Überarbeitete Version Januar 2019 -

Auftraggeber: **OOWV / Brake**

Bearbeitung: **O. DUENSING; Dipl.-Geogr.**
(Sachverständiger der LWK Niedersachsen)

Datum: **16.01.2019**

Seiten: **31 (incl. 1 Seite Anlagenverzeichnis)**

Anlagen: **5 (4 Tabellen / 1 Übersichtskarte)**

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

I N H A L T

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 2015
2.2 Konkretisierung von landwirtschaftlichen Mindererträgen in 2015
2.3 Geldwerte Schadensfeststellung für 2015

3. Zusätzliche freiwillige Bewertung
3.1 Eingangsprüfung und Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für 2015
3.2 Geldwerte Schadensfeststellung für 2015 - Grünland

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 2015

3. Zusätzliche freiwillige Bewertung

Teil 3: ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

ANLAGEN

- Regionale Klimadaten 2015 des Deutschen Wetterdienstes (Station Diepholz)
- Örtliche Niederschlagsdaten 2015 (Station Wasserwerk Holdorf)
- Übersichtskarte „Grundwasserabsenkungsreichweite 2015 mit Lage von Prüfflächen und Bohrpunkten“
- Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge für Getreide-Nutzungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum 15.5.-14.07.2015
- Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im Teilzeitraum 15.5.-14.07.2015 bei Grünland-Nutzung

GEODEX
Ing. - Büro 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.

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“).

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 2015 modellgestützt ermittelten Absenkungsreichweite für die tatsächliche Fördersituation mit einer Entnahme von 4,54 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.

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

Teil 1: LANDWIRTSCHAFT

1. Beobachtung jahresspezifischer Grundwassergang/Stichtagwasserstand

Im wasserwirtschaftlichen Teil des Jahresberichtes 2015 (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 2015) im Gesamtwasserbedarfszeitraum (land- und forstwirtschaftliche Kulturen) der Vegetationsperiode erwartungsgemäß und im Einklang mit den klimatischen Daten einen kontinuierlich abfallenden Verlauf bis Anfang August und einem ab diesem Zeitpunkt einsetzenden Wiederanstieg (Ganglinienverlauf entsprechend der durch die Grundwasserentnahme des OOWV unbeeinflussten regionalen Messstelle Woltrup-Wehbergen (NN-Höhe 37,25m / siehe wasserwirtschaftlicher Teil des Jahresberichtes 2015).

Die im Gesamtwasserbedarfszeitraum beobachteten Amplituden der beiden genannten GMS bleiben in einem Bereich von ca. 0,45 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 2015 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.

Als beweissichernde Situationsprüfung erfolgte an einem Stichtag innerhalb des Trockenzeitraums (29.05.2015) 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 2015 berechneten Absenkungsbeträgen im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter- Komplexes (siehe Teil ‚Wasserwirtschaftliche Beweissicherung‘ des Jahresberichtes 2015) und im Bohrprofil ggf. angetroffenen Absenkungshinweisen (siehe Tabelle 2). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die mit dem Grundwassermodell berechneten Absenkungsbe-

träge (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).

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.

Insbesondere ist es wichtig, die von der LWK durchgeführten Feldbeobachtungen und Ertragsschätzungen in Zusammenhang mit den tatsächlich vorliegenden oberflächennahen und damit ertragsrelevanten Grundwasserflurabständen zu interpretieren und zu bewerten.

Tabelle 1: Bohrgestützte bodenkundliche Grundwasserstandsprüfung „Ertragsmusterstücke/Niederung“

Bezeichnung - LWK-Ertrags-musterfläche - Bohrung 2015 (siehe Übersichtskarte Anlage 3	**Im Bohrprofil angetroffener Stichtags-Wasserstand (29.05.2015) in m unter Flur nebst Anmerkungen**			**Mittlerer Grundwasser-Flur-abstand in GEODEX-Boden-karte(*) und diesbezügliche Auf-fälligkeiten am Stichtag**	
	29.05.2015			**Flurabstand**	**Auffälligkeiten**
Fa / P	0,6m Im Beisein der LWK			-	
Fb / S	0,65m Im Beisein der LWK			-	
Fc / T	0,8m			0,9-<1,3m	
Fd / J	0,7m			<0,8m	
I	2015 keine Prüfung			0,9-<1,3m	
16 / O	1,2 m Im Beisein der LWK			1,0-<1,3m	
Ab / K	0,65m			1,0-<1,3m	
Bb / N	1,2m			1,4-<1,7m	
Cb / L	2015 keine LWK-Fläche			1,4-<1,7m	
Da1 / M	1,2m			1,7-<2m	
8 / Q	2015 keine LWK-Fläche			1,7-<2m	
E / R	2015 keine LWK-Fläche			1,7-<2m	

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

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

Tabelle 2: Bohrgestützte bodenkundliche Grundwasserstandsprüfung „Bodeneinheiten/Stauchmoräne“			
Bezeichnung von Bohrung 2015 und Bodeneinheiten-Nr. aus der GEODEX-Bodenkarte (*)	**Am Stichtag 29.05.2015 im Bohrprofil angetroffener Wasserstand in m unter Flur nebst Anmerkungen**	**Vergleich: berechneter Absenkungsbetrag bei Entnahmemenge von 4,5 Mio m³/a in 2015 und vor Ort überprüfte förderbedingte Absenkung „oberflächennaher Wasserstand am Stichtag“**	
	29.05.2015	**Absenkungsbetrag „Oberer Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes berechnet mit GW-Modell“ (unsicher, da im Bereich der Stauchendmoräne)**	**Hinweis auf förderbedingten Absenkungsbetrag „oberflächennaher Wasserstand am Stichtag“**
A / 22	1,1m (Grünland)	ca. 0,45m	Kein Absenkungshinweis
B / 14	0,9m (Roggen)	ca. 1,80m	Kein Absenkungshinweis
C / 22	0,8m (Grünland)	ca. 1,60m	Kein Absenkungshinweis
D / 22	0,7m (Getreide / 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	0,8m (Feldfutter / Graben hat Wasser)	ca. 0,70m	Kein Absenkungshinweis
H / 22	0,8m (Wi-Getreide / flacher Graben hat Wasser)	ca. 0,40m	Kein Absenkungshinweis

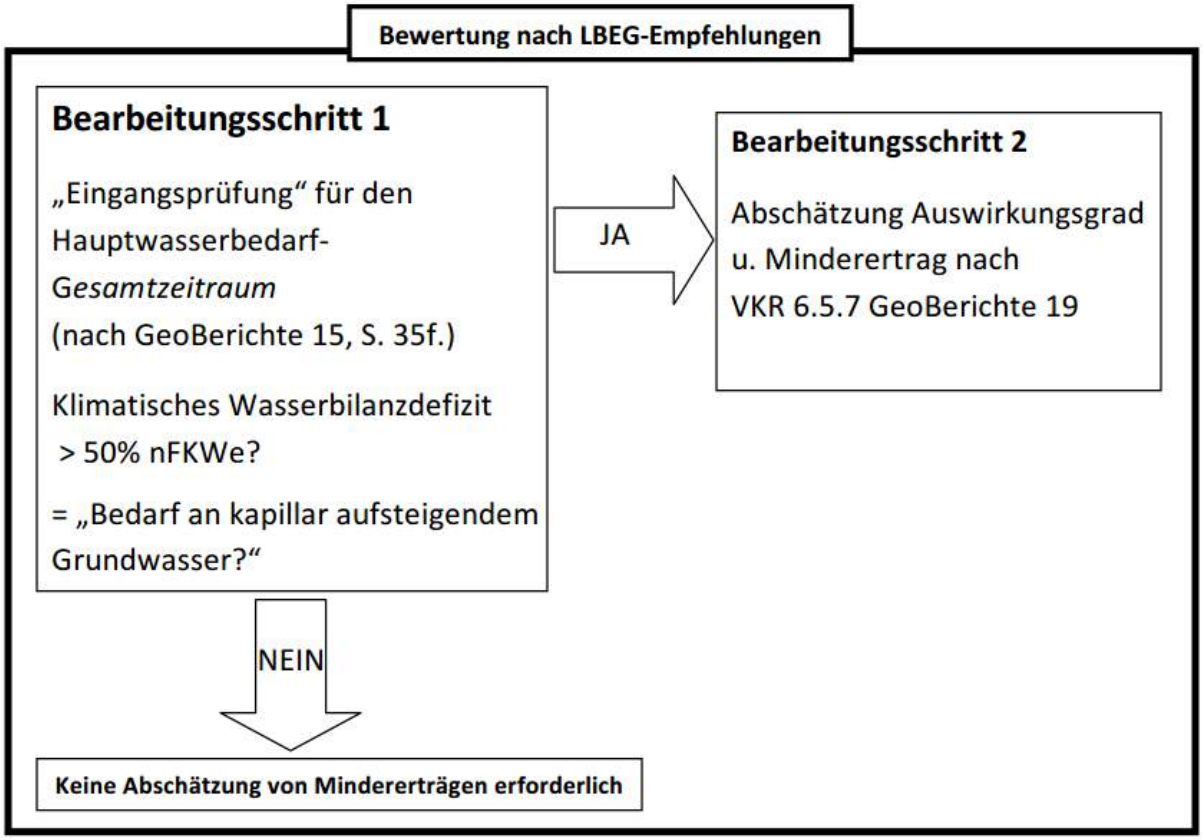
Erläuterung: * GEODEX-Bodenkarte = Anlage 2b im Bodenkundlichen Gutachten zum Wasserrechtsantrag 2010

Bei der Abschätzung möglicher Ertragsminderungen in Kapitel 2 und Kapitel 3 dieses Jahresberichtes 2015 finden die Ergebnisse der bodenkundlichen Grundwasserstandsprüfung vom 29.05.2015 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 2015 zu Grunde gelegt, auch wenn die berechneten Absenkungsbeträge nicht oder nur abgeschwächt oberflächenwirksam werden.

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

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.

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

Bearbeitungsschritt 2: Minderertragsabschätzung im Haupt-wasserbedarf-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 2015

Bearbeitungsschritt 1: Eingangsprüfung für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Für die Eingangsprüfung wird der klimatischen Wasserbilanz des Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums für 2015 der Bodenwasservorrat (entsprechend der betrachteten Bodeneinheit) gegenübergestellt (s. Empfehlung in GeoBerichte 15, S. 35f.). Kann das klimatische Wasserbilanzdefizit des kulturspezifischen Hauptwasserbedarf-Gesamt-zeitraums 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 2015 gelten (gemäß Geo-Berichte 15, S. 36 u. Geofakten 19, S. 4):

GETREIDE	15.05. - 14.07.
HACKFR./MAIS	15.06. - 14.09.
GRÜNLAND	15.05. - 14.09.

In 2015 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 = 71,4 mm - 183,8 mm	= - 112,4 mm
HACKFR./MAIS (15.06.-14.09.)	N – V = 262,5 mm - 259,9 mm	= + 2,6 mm
GRÜNLAND (15.05.-14.09.)	N – V = 279,1 mm - 346,9 mm	= - 67,8 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 = 82,1 mm
HACKFR./MAIS (15.06.-14.09.)	N = 312,0 mm
GRÜNLAND (15.05.-14.09.)	N = 332,3 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 = 82,1 mm - 183,8 mm	= - 101,7 mm
HACKFR./MAIS (15.06.-14.09.)	N – V = 312,0 mm - 259,9 mm	= + 52,1 mm
GRÜNLAND (15.05.-14.09.)	N – V = 332,3 mm - 346,9 mm	= - 14,6 mm

Ein Vergleich der so berechneten kulturspezifischen klimatischen Wasserbilanzen für die Hauptwasserbedarf-Gesamtzeiträume mit den vorhandenen Bodenwasservorräten ergibt, dass in 2015 für Getreide 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 Getreidenutzungen die Auswirkungsgrade der Grundwasserabsenkung ermittelt.

Für Mais/Hackfrüchte bestand in 2015 kein klimatisches Wasserbilanzdefizit und entnahmebedingte Ertragsminderungen können damit ausgeschlossen werden.

Für Grünland kann das geringe Wasserbilanzdefizit für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum von 14,6 mm bei allen vorliegenden Bodeneinheiten durch den Bodenwasservorrat ausgeglichen werden und entnahmebedingte Ertragsminderungen sind nach dieser Abschätzung auszuschließen.

Bearbeitungsschritt 2: Minderertragsabschätzung im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum

Da für Getreide in der Hauptvegetationsperiode 15.05. bis 14.07.2015 aufgrund des hohen 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 Getreide sind in Anlage 4 zusammen mit den Eingangsdaten standortspezifisch aufgeführt. Es ergeben sich je nach Bodeneinheit Auswirkungsgrade von AWG 1,5, AWG 2, AWG 3,5 und AWG 4 und entsprechende Mindererträge von 6%, 8%, 19% und 22%.

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 2015

Aufgrund der vorstehend dokumentierten zu großen klimatischen Wasserbilanzdefizite im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für Getreide war zusätzlicher Grundwasserbedarf in absenkungsempfindlichen Bereichen gegeben und somit ein Mindererertrag in 2015 zuzuordnen. Nachfolgend wird der in Kapitel 2.1 abgeschätzte Mindererertrag anhand der jahresspezifischen Ertragsniveaus für die verschiedenen Getreidekulturen konkretisiert.

Eine genaue bewirtschafterbezogene Flächendarstellung mit Nutzungszuordnung „2015“ wird separat auf der Grundlage von Daten, die von der LWK Niedersachsen bereit gestellt werden, durch den OOWV erstellt.

2.2.1 Getreide

Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation „Richtwert-Deckungsbeiträge 2015“ ergeben sich in Abhängigkeit vom Standort (Bodeneinheit mit Ausgangsflurabstand) und der Nutzung nachstehend dargestellte Mindererträge für die verschiedenen Getreidekulturen:

AUSWIRKUNGSGRAD 3,5
Bodeneinheit 3a

Sommergetreide: 9,50 dt/ha = 19%
(Gerste) (Ertragsniveau 2015 = 50 dt/ha)

Wintergerste: 13,30 dt/ha = 19%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Winterroggen: 13,30 dt/ha = 19%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Triticale: 14,25 dt/ha = 19%
(Ertragsniveau 2015 = 75 dt/ha; gemittelt)

Winterraps: 7,60 dt/ha = 19%
(Ertragsniveau 2015 = 40 dt/ha)

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

AUSWIRKUNGSGRAD 1,5
Bodeneinheit 4a

Sommergetreide: 3,00 dt/ha = 6%
(Gerste) (Ertragsniveau 2015 = 50 dt/ha)

Wintergerste: 4,20 dt/ha = 6%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Winterroggen: 4,20 dt/ha = 6%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Triticale: 4,50 dt/ha = 6%
(Ertragsniveau 2015 = 75 dt/ha; gemittelt)

Winterraps: 2,80 dt/ha = 6%
(Ertragsniveau 2015 = 40 dt/ha)

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0
Bodeneinheiten 11a

Sommergetreide: 4,00 dt/ha = 8%
(Gerste) (Ertragsniveau 2015 = 50 dt/ha)

Wintergerste: 5,60 dt/ha = 8%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Winterroggen: 5,60 dt/ha = 8%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Triticale: 6,00 dt/ha = 8%
(Ertragsniveau 2015 = 75 dt/ha; gemittelt)

Winterraps: 3,20 dt/ha = 8%
(Ertragsniveau 2015 = 40 dt/ha)

AUSWIRKUNGSGRAD 4,0
Bodeneinheiten 12-16 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,5m)
Bodeneinheiten 18 und 22-23 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,6m)

Sommergetreide: 12,00 dt/ha = 22%
(Gerste) (Ertragsniveau 2015 = 50 dt/ha)

Wintergerste: 15,40 dt/ha = 22%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Winterroggen: 15,40 dt/ha = 22%
(Ertragsniveau 2015 = 70 dt/ha)

Triticale: 16,50 dt/ha = 22%
(Ertragsniveau 2015 = 75 dt/ha; gemittelt)

Winterraps: 8,80 dt/ha = 22%
(Ertragsniveau 2015 = 40 dt/ha)

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 im relevanten Trocken-Teilzeitraum mit Stichtag 29.5. 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 2015

2.3.1 Getreide

Bei Ansatz des von der LWK Niedersachsen unter Einbeziehung der Wasserschutzberatung mitgeteilten Marktleistungsniveaus im Rahmen der LWK-Dokumentation „Richtwert-Deckungsbeiträge 2015“ 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 3,5
Bodeneinheit 3a

Sommergetreide: 185,25 €/ha = 19%
(Gerste) (Marktpreis 2015 = 19,50 €/dt)

Wintergerste: 235,27 €/ha = 19%
(Marktpreis 2015 = 17,69 €/dt)

Winterroggen: 209,74 €/ha = 19%
(Marktpreis 2015 = 15,77 €/dt)

Triticale: 248,94 €/ha = 19%
(Marktpreis 2015 = 17,47 €/dt; gemittelt)

Winterraps: 315,47 €/ha = 19%
(Marktpreis 2015 = 41,51 €/dt)

AUSWIRKUNGSGRAD 1,5
Bodeneinheit 4a

Sommergetreide: 58,50 €/ha = 6%
(Gerste) (Marktpreis 2015 = 19,50 €/dt)

Wintergerste: 74,30 €/ha = 6%
(Marktpreis 2015 = 17,69 €/dt)

Winterroggen: 66,23 €/ha = 6%
(Marktpreis 2015 = 15,77 €/dt)

Triticale: 78,61 €/ha = 6%
(Marktpreis 2015 = 17,47 €/dt; gemittelt)

Winterraps: 116,31 €/ha = 6%
(Marktpreis 2015 = 41,51 €/dt)

AUSWIRKUNGSGRAD 2,0
Bodeneinheit 11a

Sommergetreide: 78,00 €/ha = 8%
(Gerste) (Marktpreis 2015 = 19,50 €/dt)

Wintergerste: 99,06 €/ha = 8%
(Marktpreis 2015 = 17,69 €/dt)

Winterroggen: 88,31 €/ha = 8%
(Marktpreis 2015 = 15,77 €/dt)

Triticale: 104,82 €/ha = 8%
(Marktpreis 2015 = 17,47 €/dt; gemittelt)

Winterraps: 132,83 €/ha = 8%
(Marktpreis 2015 = 41,51 €/dt)

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

AUSWIRKUNGSGRAD 4,0

Bodeneinheiten 12-16 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,5m)
Bodeneinheiten 18 und 22-23 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,6m)

Sommergetreide:	234,00 €/ha =22%
(Gerste)	(Marktpreis 2015 = 19,50 €/dt)
Wintergerste:	272,43 €/ha = 22%
	(Marktpreis 2015 = 17,69 €/dt)
Winterroggen:	242,86 €/ha = 22%
	(Marktpreis 2015 = 15,77 €/dt)
Triticale:	288,26 €/ha = 22%
	(Marktpreis 2015 = 17,47 €/dt; gemittelt)
Winterraps:	365,29 €/ha = 22%
	(Marktpreis 2015 = 41,51 €/dt)

GEODEX
Ing. - Büro 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 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 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 2015

Der zusätzliche Bewertungsschritt beschränkt sich in 2015 auf Grasnutzung (im Folgenden Grünland). Für die Nutzung Hackfrüchte/Mais wird auf diesen Bearbeitungsschritt verzichtet, da im Prüfzeitraum gemäß LWK-Ertragsmessungen/ Feldbeobachtungen für Hackfrüchte/Mais keine absenkungsbedingt begründbaren Auffälligkeiten gegeben waren (vgl. hierzu Kapitel 4).

Für Grünland ergab sich in Bearbeitungsschritt 1 für die Hauptvegetationsperiode 15.05. bis zum 14.09.2015 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 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 15.05. – 14.07.2015 innerhalb der Grünland-Hauptvegetationsperiode ergibt sich ein klimatisches Wasserbilanzdefizit von 101,7 mm, das durch den zu 50% anzusetzenden Bodenwasservorrat, was für die hier betrachteten Bodeneinheiten Werten zwischen 50 und 80 mm entspricht, i.d.R. nicht vollständig ausgeglichen werden kann. In dem Teilzeitraum 15.05. – 14.07.2015 ergibt sich damit für Grünland ein Bedarf an kapillar aufsteigenden Grundwasser und ein Risiko für entnahmebedingte Ertragsminderungen.
Die absenkungsbedingt fehlende Wasserdargebotsmenge aus dem Grundwasser für Grasnutzungen auf den relevanten Bodeneinheiten ergibt sich aus Anlage 5.

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, die sich aus den in Spalte 10 der Anlage 5 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 100mm angenommen, bei einem Beregnungseinsatz erst wenn 50% des Bodenwasservorrates aufgebraucht sind. 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%

Hiernach ergeben sich im Bereich der zu prüfenden Bodeneinheiten für die in 2015 relevante Grünlandnutzung absenkungsbedingt mögliche pauschalierte Mindererträge wie folgt, wobei für den Teilzeitraum nur zwei Schnitte von den im Gesamtvegetationszeitraum möglichen vier Schnitten berücksichtigt werden:

Lfd. Nr. der Bodeneinheit	anzurechnender Bodenwasservorrat „50% nFKWe“	Max. mögliche Grundwasserdargebots-Fehlmenge (3a+11a) bzw. max. benötigte Beregnungsmenge (bei Bodeneinheiten 12-16, 18, 22, 23) gemäß detaillierter Berechnung in Anlage 5	Zugeordneter jahresspezifischer Minderertrag (aufgerundet) für 2 Schnitte von 4
3a	52 mm	21 mm	3,15 % (von 6,3 % für 4 Schnitte)
11a	57 mm	18 mm	2,8 % (von 5,4 % für 4 Schnitte)
12	67 mm	34,7 mm	5,2 % (von 10,4 % für 4 Schnitte)
13 + 15 + 22	65 mm	36,7 mm	5,5 % (von 11,0 % für 4 Schnitte)
14	62 mm	39,7 mm	5,95 % (von 11,9 % für 4 Schnitte)
16 + 18	57 mm	44,7 mm	6,7 % (von 13,4 % für 4 Schnitte)
23	80 mm	21,7 mm	3,25 % (von 6,5 % für 4 Schnitte)

Auf Grundlage dieser hergeleiteten Größenordnungen der Mindererträge werden für die durch die Grundwasserentnahme des OOWV verursachte Grundwasserdargebots-Fehlmenge vereinfachend die folgenden aufgerundeten Ertragsminderungen bei Grünlandnutzung in 2015 angesetzt:

- 4% für die Bodeneinheiten 3a, 11a, 23
- 6% für die Bodeneinheiten 12-15, 22
- 7% für die Bodeneinheiten 16, 18.

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 2015 - Grünland

Die in Kapitel 3.1 im Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum für Grünland-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 2015“ zum Ansatz.

Pauschale GRAS-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 4%
Bodeneinheiten 3a + 11a + 23

Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Ackergras ein Substitutionswert von 0,8 des angesetzten Silomais-Marktwertes von 1776,75 €/ha (inkl. MWST) in 2015 angesetzt (Biogas-Silomaisertrag 575 dt/ha zu je 3,09 €/dt ergibt eine Marktleistung von 1776,75 €/ha inkl. MWST).

Grünland/Ackergras (4 Schnitte): 1421,40 €/ha (= 0,8 von 1776,75 €/ha)

Bei Ansatz der zugeordneten 4,0% Minderertrag (2 Schnitte von 4 = 710,70 €/ha) ergeben sich daraus:

Grünland/Ackergras: 28,43 €/ha = 4,0% von 710,70 €/ha

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

Pauschale GRAS-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 6%
Bodeneinheiten 12-15 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,5m)
Bodeneinheit 22 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,6m)

Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Ackergras ein Substitutionswert von 0,8 des angesetzten Mais-Marktwertes von 1776,75 €/ha (inkl. MWST) in 2015 angesetzt (Biogas-Silomaisertrag 575 dt/ha zu je 3,09 €/dt ergibt eine Marktleistung von 1776,75 €/ha inkl. MWST).

Grünland/Ackergras: 1421,40 €/ha (= 0,8 von 1776,75 €/ha)

Bei Ansatz der zugeordneten 6,0% Minderertrag (2 Schnitte von 4 = 710,70 €/ha) ergeben sich daraus:

Grünland/Ackergras: 42,64 €/ha = 6,0% von 710,70 €/ha

Pauschale GRAS-Minderertragsabschätzung (Teilzeitraum) 7%
Bodeneinheiten 16 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,5m)
Bodeneinheit 18 (soweit oberflächenwirksamer Absenkungsbetrag mind. 0,6m)

Nach Mitteilung der LWK Niedersachsen wird für Grünland/Ackergras ein Substitutionswert von 0,8 des angesetzten Mais-Marktwertes von 1776,75 €/ha (inkl. MWST) in 2015 angesetzt (Biogas-Silomaisertrag 575 dt/ha zu je 3,09 €/dt ergibt eine Marktleistung von 1776,75 €/ha inkl. MWST).

Grünland/Ackergras: 1421,40 €/ha (= 0,8 von 1776,75 €/ha)

Bei Ansatz der zugeordneten 7,0% Minderertrag (2 Schnitte von 4 = 710,70 €/ha) ergeben sich daraus:

Grünland/Ackergras: 49,75 €/ha = 7,0% von 710,70 €/ha

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

4. Ergebnis der LWK-Ertragsschätzungen in Holdorf

Nachfolgend aufgeführte Ertragsdaten sind dem LWK-Bericht „Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2015“ entnommen. 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 2015 (Sorten in Richtung Körnermais sind gemäß LWK-Feldbeobachtung vorherrschend) auf Grundlage der LWK-Messungen und das Ergebnis der Minderertragsprüfung für die Innenflächen wie folgt (Biogasmais-Sorte auf Musterfläche Aa wird nicht zum Vergleich mit kornspezifischeren Maissorten-Erträgen herangezogen)

Tabelle 3: LWK-Ertragsvergleichsergebnisse „Mais 2015“ mit Minderertragsprüfung

Innenfläche + VF (VF=Vergleichsfläche)	Frischmasse dt/ha *(kursiv = VF)*	Kornertrag dt/ha (getrocknet) *(kursiv = VF)*	Minderertragsstatus für Innenflächen vs. Vergleichsflächen Frischmasse	Korn
3 zu VF “Ab“	520 zu *450*	116 zu *92*	NEIN	NEIN
10 zu VF “Ab“	460 zu *450*	100 zu *92*	NEIN	NEIN
22 zu VF “Ab“	440 zu *450*	90 zu *92*	(NEIN bzw. <3%)	(NEIN bzw. <3%)
50 zu VF “Fa/Fb/Fd“	460 zu *483 gemittelt*	96 zu *97 gemittelt*	(NEIN bzw. <5%)	(NEIN bzw. <3%)
Innenflächenvergleich, alle ohne Gw-Anschluß				
11-13 zu 3 (alles in Bodeneinheiten 1+9)	470 zu 520 in 3	108 zu 116 in 3	NEIN	NEIN

Der Flächenvergleich ergibt im bodenkundlich empfohlenen Vergleich von Beweisflächenlage (innen) zu spezifischer Vergleichsflächenlage (außen) sowohl für Frischmasse- als auch für Kornerträge keine signifikanten Mais-Minderer-träge in 2015. Für die Maisbestände im Bereich der Flächen 22 + 50 wurden keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome im Rahmen der Feldbegehungen dokumentiert.
Auch ein Innenflächenvergleich von Flächen ohne Grundwasseranschluss zeigt durch die guten Erträge auf Fläche 3 keine Minderertragsauffälligkeit hinsichtlich einer Grundwasserbedeutung in 2015. Für die Maisbestände im Bereich der Flächen 11-13 wurden ebenfalls keine Wassermangel- bzw. Trockenstresssymptome im Rahmen der Feldbegehungen dokumentiert.

Dieses Ergebnis korrespondiert mit der Beurteilung möglicher entnahmebedingter Ertragsminderungen auf Grundlage der nutzungsdifferenzierten klimatischen Wasserbilanz in Kapitel 2.1. Hiernach war im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum von Hackfrüchten/Mais bei Berücksichtigung von Niederschlagsverteilung und des anzusetzenden Bodenwasservorrates ein zur Versorgung ausreichendes Standort-Wasserdargebot gegeben.

Feldbeobachtung von Getreide

Die von der LWK auf diversen Flächen zusätzlich durchgeführte Feldbeobachtung von Winterweizen, Gerste, Roggen und Triticale wurde dokumentiert. Als Fazit heißt es im Beweissicherungsbericht 2015 der LWK: „*Bei Gerste, Roggen und Triticale mit etwas früheren Hauptvegetationszeiten sind örtlich Beeinträchtigungen aufgrund von Wassermangel nicht auszuschließen“.*

Die Einschätzungen der grundsätzlichen Getreidesituation seitens der LWK als auch des Sachverständigen Wilking, der für den Landvolkverband die Feldbeobachtungen begleitet, korrespondieren mit der Beurteilung möglicher entnahmebedingter Ertragsminderungen auf Grundlage der nutzungsdifferenzierten klimatischen Wasserbilanz in Kapitel 2.1. Hiernach war im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für Getreide im Bereich absenkungsempfindlicher Bodeneinheiten ein nicht zur Versorgung ausreichendes Standort-Wasserdargebot gegeben.

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

Teil 2: FORSTWIRTSCHAFT

1. Beobachtung des jahresspezifischen Grundwasserganges

Im wasserwirtschaftlichen Teil des Jahresberichtes 2015 (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 2015) im zu betrachtenden Zeitraum ab Mitte Mai bis Ende Juli ein flach abfallendes Grundwasserniveau und einem geringen Anstieg ab etwa Mitte Juli. Dieser in etwa Mitte Juli beginnenden geringe Anstieg der Ganglinie mit flacherem Verlauf im August und September in allen 3 Messstellen dürfte neben einer Niederschlagswirkung aus der im Vergleich zu den Vormonaten deutlich geringeren Entnahme in den Fassungen West und Mitte ab Juli resultieren. Während der Erstellung der neuen „Tiefbrunnen Ost“ im Zeitraum Februar bis Juni war die Rohwasserförderung für das Wasserwerk aus der Fassung Ost betriebsbedingt eingestellt worden, und die fehlenden Mengen mussten in diesem Zeitraum durch erhöhte Förderung aus den Fassungen West und Mitte ausgeglichen werden. Diese Förderverteilung wurde ab Juli wieder umgekehrt.

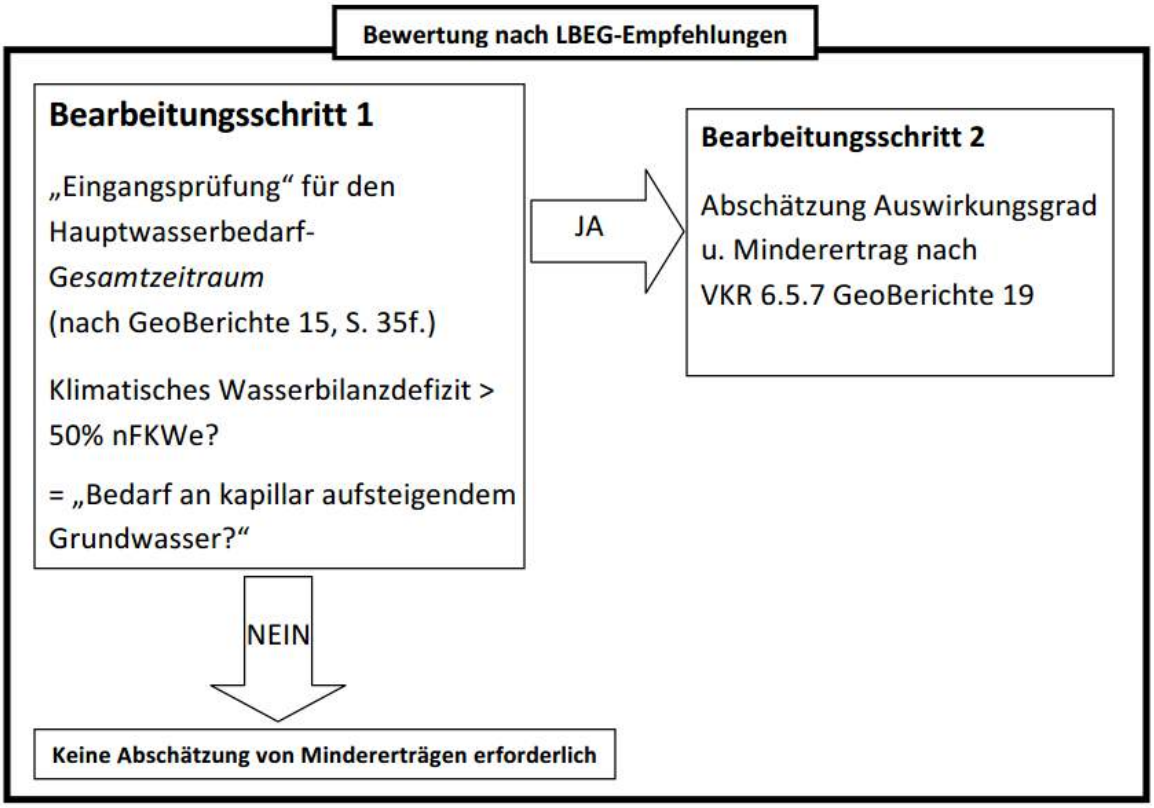
Der Ganglinienverlauf der grundwasserentnahmeunbeeinflußten regionalen NLWKN-Messstelle DAMME (Geländehöhe ca. 60,8 mNN / siehe Teil ‚Wasserwirtschaftliche Beweissicherung‘ des Jahresberichtes 2015) zeigt für den o.a. Zeitraum eine gleichbleibende Entwicklung. Statt Mitte Juli wie in Holdorf setzte der flache Anstieg des Grundwasserniveaus ab August ein. Im Juli-Niederschlagsvergleich war in Holdorf ein Mehrniederschlag von 18,9 mm zu verzeichnen.

Die Amplituden der 3 hier genannten OOWV-Messstellen bleiben vom Mai bis Ende September in einem Spektrum von nur max. ca. 0,20m und weisen keine negativen Auffälligkeiten in Richtung einer zusätzlichen förderbedingten Absenkung auf, zumal die außerhalb der Grundwasserabsenkungsreichweite lokalisierte NLWKN-Grundwassermessstelle DAMME auch eine Amplitude von ca. 0,10m aufweist.

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

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: Minderertragsabschätzung im Haupt wasserbedarf-Gesamtzeitraum

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

2.1 Klimatische Situation und Bewertung von Zuwachsminderungen in 2015

In 2015 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 = 319,8 mm - 406,5 mm = - 86,7 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 = 368,0 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 = 368 mm - 406,5 mm = - 38,5 mm

Hiernach ergeben sich in 2015 **keine minderertragsrelevanten Standort-Wasserbedarfsdefizite** für forstwirtschaftliche Kulturen, da noch der Bodenwasservorrat zur Bestandsversorgung bzw. zum Ausgleich des klimatischen Bilanzdefizites verfügbar war. 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. Auch bei Ansatz von nur 50% des Bodenwasservorrates kann das Wasserbilanzdefizit von -38,5 mm also ohne weiteres noch ausgeglichen werden. Auch die Einbeziehung des bilanziell nicht ausgeglichenen April mit einem Bilanzdefizit von minus 43,7 mm (34,2 mm N vs. 77,9 mm V) führt nicht zu einem zusätzlichen Bedarf an kapillar aufsteigendem Grundwasser.

2.2 Beurteilung eventueller Forst-Ertragsbeeinträchtigungen

Aufgrund der vorstehend belegten mit Hilfe des Bodenwasservorrates (nutzbare Feldkapazität) ausgeglichenen Wasserdargebotsbilanz ist kein ertragsrelevantes Wasserdargebotsdefizit gegeben und somit sind keine forstwirtschaftlichen Ertragseinbußen in 2015 ableitbar.

3. Zusätzliche freiwillige Bewertung

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

Falls in Kapitel 2 im Bearbeitungsschritt 1 nach Ansatz von 50% des Bodenwasservorrats kein zusätzlicher Bedarf an kapillarem Grundwasser ermittelt wurde, 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.

Im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum für Forst lag vom 7.5.-16.6 eine Trockenperiode mit einem klimatischen Wasserbilanzdefizit von 93,7 mm (116,2 V versus 22,4 N WW Holdorf) vor. Dieses Defizit war bilanziell durch den hohen forstverfügbaren Bodenwasservorrat von über 250 mm ausgleichbar. Es bestand also in 2015 demnach auch in trockenen Teilzeiträumen innerhalb der Hauptvegetationsperiode kein Risiko für Zuwachsminderungen bei forstlichen Nutzungen.

GEODEX
Ing. - Büro 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 nur für Getreidenutzungen eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 6-22%.

Zusätzlich erfolgte auf freiwilliger Initiative des OOWV nach einem entsprechenden Gutachtervorschlag eine über Empfehlungen des LBEG hinausgehende Bewertung „Hauptwasserbedarfs-Teilzeitraum“, welche für relevante Grasnutzungen eine bodeneinheitendifferenzierte Minderertragszuweisung in Höhe von 4-7% ergab.

Diese nutzungsdifferenzierte Einschätzung möglicher Mindererträge landwirtschaftlicher Kulturen korrespondiert mit den Ergebnissen der Feldbeobachtungen seitens LWK und Sachverständigem sowie den LWK-Ertragsmessungen aus 2015.

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

GEODEX
Ing. - Büro für Umweltplanung

ANLAGEN

- Regionale Klimadaten 2015 des Deutschen Wetterdienstes (Station Diepholz)
- Örtliche Niederschlagsdaten 2015 (Station Wasserwerk Holdorf)
- Übersichtskarte „Grundwasserabsenkungsreichweite 2015 mit Lage von Prüfflächen und Bohrpunkten“
- Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge für Getreide-Nutzungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum 15.5.-14.07.2015
- Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im Teilzeitraum 15.5.-14.07.2015 bei Grünland-Nutzung

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

RR: Tagessummen des Niederschlags in mm

VD: Tagessummen der Verdunstung (nach Haude) in mm

01.05. - 30.09.2015

Diepholz

	Mai		Juni		Juli		August		September	
Tag	**RR**	**VD**	**RR**	**VD**	**RR**	**VD**	**RR**	**VD**	**RR**	**VD**
01.	0,0	1,7	0,0	2,5	0,0	6,4	0,0	4,2	6,0	0,5
02.	0,0	2,8	0,0	2,1	6,2	7,0	0,0	4,6	0,0	2,2
03.	3,4	2,0	0,0	2,3	0,0	5,4	0,0	7,0	0,2	1,8
04.	4,1	2,7	0,0	3,9	0,0	7,0	2,0	1,3	2,3	1,5
05.	10,7	3,2	0,5	7,0	10,4	2,2	0,0	4,2	3,2	0,9
06.	0,5	2,6	0,0	3,2	0,0	4,6	0,6	6,7	2,5	1,4
07.	0,8	2,6	0,0	4,4	0,0	5,6	10,8	2,4	0,2	1,0
08.	0,3	3,0	0,0	3,0	4,2	1,0	0,0	2,0	0,0	1,0
09.	0,2	2,5	0,0	2,8	0,4	2,3	0,0	3,3	0,0	2,3
10.	0,0	2,9	0,0	4,5	0,0	3,1	9,9	3,5	0,0	1,9
11.	0,0	4,3	0,0	5,0	0,0	5,5	0,0	2,9	0,0	1,6
12.	0,0	3,1	0,0	5,4	5,2	1,3	0,0	1,8	8,9	2,2
13.	0,0	3,3	0,3	1,5	5,7	0,2	4,8	3,7	2,2	1,1
14.	0,0	2,1	0,0	2,2	0,1	2,8	0,5	2,7	0,6	1,4
15.	0,0	2,6	0,0	3,6	0,6	2,3	9,1	3,4	0,9	1,1
16.	0,2	0,3	0,0	1,8	0,2	3,4	25,1	0,4	7,0	0,5
17.	0,0	3,0	1,4	4,1	3,4	7,0	17,3	0,1	3,3	1,2
18.	1,8	3,2	0,0	2,6	0,8	4,4	1,0	0,6	0,5	1,9
19.	0,4	2,5	2,5	0,7	3,4	0,5	0,0	2,1	1,2	1,1
20.	2,7	2,0	0,0	2,0	3,8	4,0	0,0	3,6	4,2	0,2
21.	0,0	2,8	7,1	1,1	2,0	5,0	0,0	4,0	0,2	1,7
22.	0,0	3,0	5,0	0,4	0,0	4,7	0,0	5,3	3,3	0,3
23.	0,0	1,9	0,7	0,6	0,0	3,2	2,8	4,6	0,1	0,7
24.	0,4	3,3	0,0	2,2	6,6	3,9	0,0	2,8	0,0	0,9
25.	0,0	2,5	0,0	4,0	16,1	1,5	3,0	1,0	0,0	2,3
26.	0,8	1,8	5,6	4,2	3,2	2,6	0,6	3,6	0,0	1,7
27.	0,0	2,1	0,2	3,3	18,9	1,1	5,0	1,0	0,0	1,7
28.	1,6	0,6	0,1	3,8	0,4	0,7	0,0	2,2	0,0	2,0
29.	0,7	2,8	0,0	4,6	6,1	2,2	4,3	3,6	0,0	1,8
30.	2,8	1,0	0,0	5,8	0,0	2,2	19,3	1,7	0,0	1,7
31.	4,4	2,8			0,0	3,0	0,0	3,0		
Summe										

© Abteilung KU - RKB Hamburg

H:\DWD-Daten N\2015\[ergänzt 151765.Niederschlag.Verdunstung.Mai-September_2015.xls]Diepholz

ANLAGE 1

Niederschlagsmenge in mm / "Vegetationsperiode 2015"

	Meßstandort: WW Holdorf Gerät: Regensammler n. Hellmann					
Tage	**April**	**Mai**	**Juni**	**Juli**	**Aug.**	**Sept.**
	2015	**2015**	**2015**	**2015**	**2015**	**2015**
1.	13,4	0	0	0	0	3,6
2.	1,5	0	0	6,9	0	0,1
3.	0	3,5	0	0	0	0,4
4.	0	5,3	0	0	1,8	2,6
5.	0	2,5	1,2	6,7	0	3,8
6.	0	1,5	0	0	3,4	3,5
7.	0	0,6	0	1,3	7	0,8
8.	0	0,2	0	6	0	0
9.	0	0,2	0	0,2	0	0
10.	0	0,1	0	0	7,9	0
11.	2,2	0	0	0	0	0
12.	0,5	0	0	5,1	0	5,8
13.	0	0	0,5	8,9	6,9	1
14.	0	0	0	0,2	0	0,5
15.	0	0	0	0,8	15,4	1,4
16.	0	0,3	0	0	54,8	6
17.	0	0	1,8	6,1	20,3	3,9
18.	0	1,7	0	2,2	0,4	0,3
19.	0	1,5	2,7	2	0	1,7
20.	0	0	0	2,2	0	3,2
21.	0	0	3,7	0	0	0
22.	0	0	7,5	0	0	3,7
23.	0	0,3	2,7	0	1	1,5
24.	0,2	0	0,1	15,9	1,5	0
25.	3,5	0,2	0	17	2,7	0
26.	9	0	5,4	2,5	1,1	0,1
27.	0	0	2,1	20,9	6,5	0
28.	3,1	3,9	0,5	0,2	0	0
29.	0,8	0	0	2,5	6,1	0
30.	0	3,7	0	0	18,8	0
31.		7		0	0,2	
Summe:	**34,2**	**32,5**	**28,2**	**107,6**	**155,8**	**43,9**

ANLAGE 2

Wasserwerk Holdorf
Landwirtschaftliche und Forstwirtschaftliche Beweissicherung

Übersichtskarte „Grundwasserabsenkungsreichweite 2015 mit Lage von Prüfflächen und Bohrpunkten“

OOWV

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Durch oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung aktuell und zukünftig potentiell ertragsempfindliche Bodenstandorte: (gemäß Bodenkundlichem Gutachten 2010):

Durch bisherige oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung ertragsempfindliche Bodenstandorte:

- *GEOdEX*-Bodeneinheit 4a und 11a bei >3dm Absenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung
- *GEOdEX*-Bodeneinheit 3a bei landwirtschaftlicher Flächennutzung

Bei Fördererhöhung auf 5,5 Mio. m³/a potentiell ertragsempfindliche Bodenstandorte, wenn Absenkung oberflächenwirksam:

- *GEOdEX*-Bodeneinheit 12, 13, 14, 15 und 16 bei >5dm Gesamtabsenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung
- *GEOdEX*-Bodeneinheit 18, 19, 22 und 23 bei ≥5dm Gesamtabsenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung

- durch Vorflutermelioration direkt absenkungsbetroffenes Gebiet
- OOWV-Förderbrunnenstandorte
- Grenze der Bodeneinheiten mit lfd. Nummern
- 0 nicht beurteilte Flächen
- Bodenkundliche Bohrung 2015 (Wasserstand in [dm])

Messstellen

- Grundwassermessstelle für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung
- Grundwassermessstelle für die landwirtschaftliche Beweissicherung

Musterstücke

- Musterstück mit Feldbeobachtung im Jahr 2015
- Musterstück ohne Feldbeobachtung im Jahr 2015
- Flurstück
- Absenkungsisolinien im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes für Entnahmesituation 2015 mit Förderung WW Holdorf 4,54 Mio. m³/a im Vergleich zum Zustand ohne Entnahme. Gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wg. komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne).

Die dargestellten Absenkungen beziehen sich auf den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes. Lokal sind in Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundaufbau 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).

Gemäß HMM - Geohydrologische Zusatzuntersuchung zum Wasserrechtsantrag 2010, Anlage 6:

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

Bereich ist von der Entnahme:

1. beeinflußt
2. wahrscheinlich beeinflusst
3. wahrscheinlich unbeeinflusst
4. unbeeinflußt

Abschätzung der Minderertragsauswirkung gemäß veröffentlichter LBEG-Empfehlung für den Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum „Getreide“ in 2015
(Bewertung von Flächen im Bereich der Stauchendmoräne unter Vorbehalt)

Möglicher Auswirkungsgrad „Grundwasserabsenkung“ (AWG) für Nutzung Getreide in 2015 (Skala von 1 bis 5) (Detailberechnungen in Anlage 4)	**Potenziell betroffene Bodeneinheiten, falls Nutzung in 2015 Getreide** (lt. Anlage 4 des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag)
AWG 1,5	Bodeneinheit 4a
AWG 2,0	Bodeneinheit 11a
AWG 3,5	Bodeneinheit 3a
AWG 4,0	Bodeneinheiten 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23

Abschätzung der Minderertragsauswirkung nach freiwilliger zusätzlicher Prüfung für einen Hauptwasserbedarf-Teilzeitraum „Grünland“ in 2015
(Bewertung von Flächen im Bereich der Stauchendmoräne unter Vorbehalt)

Möglicher Minderertrag für Nutzung Grünland in 2015 (für 2 von 4 Schnitten) (Detailberechnungen in Anlage 5)	**Potenziell betroffene Bodeneinheiten, falls Nutzung in 2015 „Grünland“ (lt. Anlage 4 des Bodenkundlichen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag)**
4%	Bodeneinheiten 3a, 11a, 23
6%	Bodeneinheiten 12, 13, 14, 15, 22
7%	Bodeneinheiten 16, 18

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2011 LGLN

GEOdEX Ing.-Büro für Umweltplanung
GEOdEX • Zum Tannenbruch 3 • 31535 Neustadt
Tel. 05034-92243
Fax. 05034-92244

0 250 500 750 Meter

Digit. Karte: *GEOdEX*	Bearbeiter: Duensing	Datum: 17.03.2016	Maßstab: 1:15.000

Wasserwerk Holdorf, Beweissicherung Jahresbericht 2015 Überarbeitet im Oktober 2017 — **Anlage 3**

Anlage 4: Herleitung der Auswirkungsgrade und Mindererträge für Getreide-Nutzungen im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum 15.5.-14.07.2015 — Getreide 2015

Lfd.-Nr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum - Getreide	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	Klimatische Wasserbilanz im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum Getreide 15.05.-14.07.2015	Mittleres Grundwasser [1] - ohne Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – ohne Entnahme	Dauer des Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraums Getreide 15.05.-14.07.	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Hauptwasserbedarf-Gesamtzeitraum Getreide 15.05.-14.07. - jahresspezifisch	Mittleres Grundwasser [1] - mit Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – mit Entnahme	Pflanzenverfügbares Bodenwasser „vorher“ - jahresspezifisch	Pflanzenverfügbares Bodenwasser „nachher“ - jahresspezifisch	Änderung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers - jahresspezifisch	Auswirkungsgrad für Getreide in 2015 gemäß VKR 6.5.7	Mittlere Ertragsdifferenz für Getreide in 2015 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**
3a	6	110	-101,7	12-13	*0,85 (Mittelwert)*	60	*51*	12-13 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	*0*	*161*	*110*	*51*	3,5	19%
4a	6	100	-101,7	15-17	*0,3 (Maximalwert)*	60	*18*	15-17 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	*0*	*118*	*100*	*18*	1,5	6%
11a	7	130	-101,7	15-16	*0,5 (Mittelwert)*	60	*30*	15-16 plus mindestes 1 dm entnahmebedingte Absenkung	*0*	*160*	*130*	*30*	2,0	8%
12	7	150	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	251,7	150	101,7	4,0	22%
13	7	145	-101,7	8-10	> 5	60	101,7	8-10 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	246,7	145	101,7	4,0	22%
14	7	140	-101,7	8-10	> 5	60	101,7	8-10 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	241,7	140	101,7	4,0	22%
15	7	145	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	246,7	145	101,7	4,0	22%
16	6	130	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	< 8 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	231,7	130	101,7	4,0	22%
18	7	135	-101,7	10	> 5	60	101,7	10 plus mindestes 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	236,7	135	101,7	4,0	22%
19	Bodeneinheit 19 ist hier nicht zu betrachten, da in 2015 alle Standorte mit Bodeneinheit 19 außerhalb der aktuellen 5dm-Absenkungslinie liegen (siehe Anlage 3).												-	-
22	7	145	-101,7	10	> 5	60	101,7	10 plus mindestes 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	246,7	145	101,7	4,0	22%
23	5	160	-101,7	< 7	> 5	60	101,7	< 7 plus mindestes > 5 dm entnahmebedingte Absenkung	0	261,7	160	101,7	4,0	22%

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 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' 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 5: Herleitung der entnahmebedingt fehlenden Grundwasserdargebotsmengen im Teilzeitraum 15.5.-14.07.2015 bei Grünland-Nutzung

Grünland 2015

Lfd.-Nr. der Bodeneinheit	Effektiver Wurzelraum – Grünland	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	50% Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (anzurechnender Bodenwasservorrat)	Klimatische Wasserbilanz im Teilzeitraum der Hauptvegetations-periode 15.5.-14.07.	Mittleres Grundwasser [1] - ohne Entnahme	Kapillare Aufstiegsrate – ohne Entnahme	Dauer Teilzeitraum 15.5.-14.07.	Maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme im Teilzeitraum 15.5.-14.07.	Fehlendes Grundwasser-dargebot im Teilzeitraum 15.5.-14.07.	Ertragsminderung nach "Herleitung über einheitlichen Feldberegnungs-ansatz" (0,3% x Fehlmenge-mm)
	We	nFKWe	nFKWe/2	KWB	MGW [1]	KR	ta	KA		ME
	(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**	
3a	5	105	52	-101,7	12-13	0,35 (Mittelwert)	60	21	-21	-6,3
4a	Bodeneinheit bei Grünland-Nutzung nicht betroffen			-	-	-	-	-	-	-
11a	6	115	57	-101,7	15-16	0,3 (Maximalwert)	60	18	-18	-5,4
12	6	135	67	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	*-34,7*	-10,4
13	6	130	65	-101,7	8-10	> 5	60	101,7	*-36,7*	-11,0
14	6	125	62	-101,7	8-10	> 5	60	101,7	*-39,7*	-11,9
15	6	130	65	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	*-36,7*	-11,0
16	5	115	57	-101,7	< 8	> 5	60	101,7	*-44,7*	-13,4
18	6	115	57	-101,7	10	> 5	60	101,7	*-44,7*	-13,4
19	Bodeneinheit 19 ist hier nicht zu betrachten, da in 2015 alle Standorte mit Bodeneinheit 19 außerhalb der aktuellen 5dm-Absenkungslinie liegen (siehe Anlage 3).									-
22	6	130	65	-101,7	10	> 5	60	101,7	*-36,7*	-11,0
23	5	160	80	-101,7	< 7	> 5	60	101,7	*-21,7*	-6,5

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: 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, 4a u. 11a 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. 11a nach LBEG-GeoBerichte 19, VKR 6.1.13 mit MGW-Werten aus Spalte 6. Für Bodeneinheit 11a 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 und 11a - die Fehlmenge wird durch den Betrag der bodenspezifischen kapillaren Aufstiegsrate begrenzt) oder
Spalte 5 + Spalte 4 (betrifft Bodeneinheiten 12-16, 18 und 22-23 – 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-Fladderlohhausen 2015

Auftraggeber: Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband in Brake

- **Situationsbeschreibung / Methodik / Zusammenfassung**
- **Auflistung der Musterstücke/Bestandserhebung**
- **Auflistung der Musterstücke/Beobachtungsflächen**
- **Karte: Musterstücke/Nutzung**
- **Karte: Musterstücke: Empfindliche Flächen lt. GEOdEX**
- **Protokolle der fünf Feldbeobachtungen/Bonitierung**
- **Mais – Ertragsschätzung und Auswertung**
- **Empfehlung Vergleichspaare lt. GEOdEX**
- **Musterflächen-Folgenutzung**
- **Schlussbemerkungen zu den Feldbeobachtungen**
- **Witterungsverlauf, Auswirkungen auf die Landwirtschaft**
- **Bildmaterial, Klimadaten, Zahlen und Grafik**

Bearbeitung:

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Bezirksstelle Oldenburg-Süd in Cloppenburg

Stephan Mählmann, Dipl. Ing.

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Situationsbeschreibung, Methodik und Zusammenfassung

der Feldbeobachtungen und Ertragsschätzungen an landwirtschaftlichen Kulturen im Rahmen der landwirtschaftlichen Beweissicherung im Wassergewinnungsgebiet Holdorf –Fladderlohausen im Jahr

2015

Dem vorliegenden Bericht für das Vegetationsjahr 2015 können für das landwirtschaftliche Beweissicherungsverfahren im Rahmen der Grundwasserförderung im Wasserwerk Holdorf, OT Fladderlohhausen, relevante Daten entnommen werden. Die Berichtslegung erfolgt auf Grundlage und Anlehnung an ein abgestimmtes Verfahren, welches im Zusammenhang mit den Auswertungen und Beobachtungen der Beweissicherung der vorherigen Jahre wie auch innerhalb des Jahresverlaufes 2015 aussagekräftige Rückschlüsse zu den Gegebenheiten vor Ort zulässt. Zudem ermöglicht das Verfahren durch die Vergleichbarkeit der Methodik einen Ergebnisvergleich über die Beobachtungsjahre.
Auch im Jahr 2015, sind die zusätzlich Flächen Fa-Fd in den Flächenpool mit aufgenommen worden. Eine weitere Ergänzung dieses Berichtes ist der fortlaufende Ertragsvergleich ab dem Jahr 2012.

In der Abwägung einer Nutzen - Kosten Relation konnten auf Basis der individuellen Erstaufnahmen der Beweissicherungsbeteiligten (Landwirtschaftskammer Niedersachsen und landwirtschaftlicher Sachverständiger) und den tatsächlichen Nutzungen (Hauptfrucht) sowie Grundwasserflurabständen 20 repräsentative Musterflächen identifiziert werden, die für die Feldbeobachtungen einer stetigen Vegetationskontrolle über den Wachstumsverlauf im Jahr 2015 unterzogen wurden. Für die zukünftigen Beobachtungen soll bereits an dieser Stelle festgehalten werden, dass künftig neben der Kulturart Mais auch vermehrt die Winterung in die Beobachtungen einbezogen werden sollten.

Alle Beobachtungen vor Ort erfolgten bedarfsorientiert in monatlichen Abständen nach vollendetem Vegetationsbeginn im Monat Mai bis unmittelbar vor der (Silo-) Maisernte im September 2015.

Ausschlaggebende Kriterien waren stets die Einordnungen der Beobachtungsflächen in die veränderten Grundwasserflurabstände zum Wasserwerk Holdorf sowie die tatsächliche Nutzung der Ackerflächen bezüglich der angebauten Feldfrüchte. Neben

diesen Kriterien sind auf Basis bestehender Erfahrungen, Fachkenntnissen weitere mittelbare und unmittelbare Einflüsse zum Feldfruchtanbau und den Wachstumsschritten aufgenommen, interpretiert und dokumentiert worden. Wesentliche Rückschlüsse basieren innerhalb der Feldbeobachtungstermine vor Ort auf die schlagbezogenen Feststellungen sowie den grundsätzlichen Schlussbemerkungen durch die Beobachter.

So werden – soweit möglich - Datensätze und 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.

An insgesamt fünf gemeinsamen Bestands / Feldbeobachtungsterminen (29. Mai 2015 bis 01. Oktober 2015) sind die im Ackerbau gezogenen Getreidearten (Winter Roggen, Winter Tritikale und Mais) sowie Zwischenfrüchte zur Nährstofffixierung und Erosionsminimierung begutachtet worden. Die Bonitierung und abschließende Ertragsschätzung erfolgte jeweils unter Berücksichtigung der im Jahresverlauf und zwischen den Beobachtungsjahren deutlich unterschiedlichen Witterungseinflüssen und dem wachsenden Einfluss der Marktgegebenheiten. Unsichere Flächenverfügbarkeiten, steigende Marktpreise und extremere Wetterlagen werden nach Ansicht der Beweissicherungsbeteiligten auch künftig zu eine höhere Sensibilität der Flächenbewirtschafter beitragen. 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.

Die Bonitierung und Ertragsschätzung (insb. bei Mais) erfolgte immer auf Basis einer Bewertung der relevanten qualitäts- und quantitätsbeeinflussenden Parameter. Hier spielen die Bereiche Kolbenlänge, -besatz, -gewicht und Körnerzahl sowie Trockensubstanz und Frischmasseertrag eine wichtige Rolle.

Die aus dem skizzierten Gesamtbild entstandenen Feststellungen werden – wenn möglich – mit betroffenen Bewirtschaftern der Flächen rückgekoppelt. Demnach liegen die angegebenen Erträge leicht über den Ertragsschätzungen der Beobachter der Beweissicherung. Eine objektive Evaluierung der beiden Daten erfolgte bislang nicht, ist jedoch auch für die grundlegende Einschätzung der Anbaugegebenheiten vor Ort zurzeit von untergeordneter Bedeutung.

Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren
Wasserwerk Holdorf-Fladderlohhausen 2015 (OOWV)

Feldbeobachtungen auf Ackerflächen im Jahr 2015

Die Feldbeobachtungen wurden durchgeführt:	*Datum:*	*Teilnehmer/Beobachter:*
Bestandsaufnahme, 49 Flächen zuzügl. 4 Flächen lt. GEODEX F a – F d	26.05.2015	LWK: Herr Mählmann,
Besichtigung aller ausgewählten Musterstücke lt. Karte und Liste Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	29.05.2015	LWK: Herr Mählmann, Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	01.07.2015	LWK: Herr Mählmann, Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais Abschließender Besuch weiterer Betriebe	29.07.2015	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker: Fruchtart: Mais, Getreide und Nachbewirtschaftung der Getreideflächen Abschließender Besuch weiterer Betriebe	26.08.2015	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Mais mit Ertragsschätzung, Nachbewirtschaftung der Getreideflächen	01.10.2015	LWK: Herr Mählmann Praktikant Gutachter: Herr Joh. Wilking

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Beweissicherungsverfahren 2015 - Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen
Musterstücke 2015 nach Bodenstandort / Bodeneinheit / Mittlerer Grundwassserflurabstand lt. GEOdEX (gemäß Anlage 2b des Bodenkundlichen Gutachtes zum Wasserrechtsantrag 2010)
Bestandserhebung am 26. Mai 2015

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Boden-einheit lt. GEOdEX	Grundwasser-flurabstand in m unter GOF
X	Triticale	18	1,0-1,3
28	Roggen	10	>2
50	Mais	18	1,0-1,3
VIII 0	Triticale	18	1,0-1,3
1	Kartoffeln	18	1,0-1,3
2	Kartoffeln	9	>2,0
3	Mais	9	>2,0
9	Triticale	11a	1,7-2,0
23	Weide	18	1,0-1,3
51	Weide	11a	1,7-2,0
22	Mais	11a	1,7-2,0
15	Mais	18	1,0-1,3
16 *	Mais	18	1,0-1,3
17	Gerste	10	>2,0
30	Gerste	11a	1,7-2,0
VII 0	Triticale	11a	1,7-2,0
7	Gerste / Triticale	18	1,0-1,3
4	Kartoffeln	9	>2,0
24	Sommergerste	11a	1,7-2,0
XXIII B	Gerste	11a	1,7-2,0
33	Triticale	9	>2,0
34	Triticale	9	>2,0
36	Triticale	9	>2,0
56	Roggen	9	>2,0
55	Triticale	9	>2,0
20	Mais	9	>2,0
26	Mais	9	>2,0
52	Mais	9	>2,0
27	Mais	9	>2,0
39	Triticale	9	>2,0
11,12,13	Mais	1	>2,0
14	Roggen	1	>2,0
10	Mais	9	>2,0
38	Triticale	9	>2,0
IV B	Weide	9	>2,0
8	Weizen	9	>2,0

Gesamt: 36 Flächen

*Lt. Empfehlung von GEOdEX soll diese Fläche vorerst nicht vergleichend betrachtet werden, da im Jahr 2013 unterdurchschnittliche Erträge aufgetreten waren. Die Ergebnisse der Prüfbohrungen durch GEOdEX erwiesen sich hingegen als unproblematisch (angetroffener Grundwasserstand 1-1,1 m).

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Beweissicherungsverfahren 2015 - Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen
Vergleichmusterstücke nach Bodenstandort / Bodeneinheit / Mittlerer Grundwasserflurabstand lt. GEOdEX (gemäß Anlage 2b des Bodenkundlichen Gutachtes zum Wasserrechtsantrag 2010)
(außenliegende / unbeeinflusste Bereiche / empfindliche Flächen)
Bestandserhebung am 26. Mai 2015

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Bodenstandort / Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-Flurabstand in m unter GOF
A a	Mais	3	1,4-1,7
A b	Mais	18	1,0-1,3
B a	Roggen	3	1,4-1,7
B b	Roggen	3	1,4-1,7
C a	Roggen	3	1,4-1,7
C b	Roggen	3	1,4,1,7
Da1 links	Triticale	11	1,7- 2,0
Da2	Kartoffeln	11	1,7-2,0
Db1 rechts	Triticale	18	1,0-1,3
Db2	Triticale	18	1,0-1,3
E	Roggen	11	1,7-2,0

Zusetzliche Vergleichmusterstücke nach Bodenstandort / Bodeneinheit / Mittlerer Grundwasserflurabstand lt. GEOdEX (gemäß Anlage 2b des Bodenkundlichen Gutachtes zum Wasserrechtsantrag 2010)
(außenliegende / unbeeinflusste Bereiche / empfindliche Flächen)
Bestandserhebung am 26. Mai 2015

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Bodenstandort / Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-Flurabstand in m unter GOF
F a	Mais	18	(0,8-1,1*)
F b	Mais	18	(0,8-1,1*)
F c	Mais	18	0,9-1,3
F d	Mais	15	<0,8

*Stichtagswert 2014

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Beweissicherungsverfahren 2015- Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen

Ausgewählte Musterflächen für die Feldbeobachtung 2015 (Innenlage durch potentielle Absenkung beeinflusst):

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-flurabstand in m unter GOF
28	Roggen	10	>2
50	Mais	18	1,0-1,3
VIII 0	Triticale	18	1,0-1,3
3	Mais	9	>2,0
9	Triticale	11a	1,7-2,0
22	Mais	11a	1,7-2,0
16 *	Mais	18	1,0-1,3
VII 0	Triticale	11a	1,7-2,0
56	Roggen	9	>2,0
11,12,13	Mais	1	>2,0
10	Mais	9	>2,0

Vergleichsmusterflächen für die Feldbeobachtung in 2015 (Außenlage durch potentielle Absenkung unbeeinflusst):

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-flurabstand in m unter GOF
A a	Mais	3	1,4-1,7
A b	Mais	18	1,0-1,3
B b	Roggen	3	1,4-1,7
Da1 links	Triticale	11	1,7- 2,0
Db1 rechts	Triticale	18	1,0-1,3

Zusätzliche Vergleichsmusterflächen für die Feldbeobachtung in 2015 (Außenlage durch potentielle Absenkung unbeeinflusst):

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2015	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-flurabstand in m unter GOF
F a	Mais	18	(0,8-1,1*)
F b	Mais	18	(0,8-1,1*)
F c	Mais	18	0,9-1,3
F d	Mais	15	<0,8

***Stichtagswert 2015**
Insgesamt beobachtete Flächen: 15

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung 2015 **Wasserwerk Holdorf Fladderlohhausen**

Witterungsverlauf 2015

(Klimatische Abweichungen bezogen auf Zeitraum 1962-2006 im Landesmittel)
Quelle: DWD, Zentrum für agrarmeteorologische Forschung Braunschweig
Eigene Aufzeichnung Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Obstbauversuchsanstalt VBOG Langförden

Auswirkungen der Witterung auf die Landwirtschaft

Monatsberichte

Dezember: Häufig auftretende Regenfälle mit überdurchschnittlichen Temperaturen spiegelt sich im Monat Dezember wieder.

Einem oft ruhigen Beginn mit viel Nebel und Hochnebel folgte im Dezember eine ganze Reihe von Sturmtiefs, welche die Wettergestaltung übernahmen. Ihre Ausläufer brachten häufig Regen und recht milde Temperaturen. Nach dem Fest sorgten kältere Luft und wenige Schneefälle gebietsweise kurzzeitig für eine winterlich angehauchte Landschaft. Insgesamt verlief der Dezember in Niedersachsen etwas über 1 K zu warm bei zu viel Niederschlag im Vergleich zu den langjährigen Werten. Mit lediglich 50 - ca. 85% der üblichen Sonnenstunden, fällt die Sonnenscheinbilanz negativ aus.
Obwohl die Vegetationsruhe zeitweise gelockert war, kam es zu keinen wesentlichen Wachstumsregungen bei den weit entwickelten Winterrungen. Die Zwischenfrüchte konnten in den 7 bis 10 Frostnächten abfrieren. Regional gab es sogar bis zu 3 Eistage, an denen der Frost kurzzeitig wenige Zentimeter in den Boden eindringen konnte.

Januar: Wechselhafte Witterungsverläufe zeichnen den Jahresanfang aus.

Mit einer lebhaften westlichen Strömung gelangten in den ersten beiden Januardekaden überwiegend sehr milde Luftmassen nach Norddeutschland, wobei vor allem Orkantief Felix am 10. Januar für frühlingshafte Temperaturen von deutlich über 10 °C sorgte. Insgesamt zeichnet sich der Monat durch einen abwechslungsreichen Wetterablauf aus. Von frühlingshafter Wärme über schwere Stürme bis hin zu einem winterlichen Monatsausklang war alles im Angebot. Insgesamt fiel der Monat sehr mild, niederschlagsreich sowie sonnenscheinarm aus.

Im Schnitt war der Monat ca. 2 K zu mild, wobei je nach Region ein Niederschlagsplus von 25 bis 65% und ein Sonnenscheindefizit von 20 bis 30% registriert wurde. Während die Niederschläge zunächst als Regen fielen, womit insbesondere schwere Böden zunehmend wassergesättigt waren, konnte sich zum Monatsende gebietsweise vorübergehend mal eine Schneedecke bilden, welche tagsüber jedoch meist rasch wieder abtaute. Die bei Sperrfristverschiebung ab 15. Januar erlaubte Gülleausbringung war kaum möglich, da die Böden nicht aufnahmefähig waren.
In der milden Phase zu Monatsbeginn gab es zum Teil Wachstumsregungen bei den Winterrungen. Vereinzelt wurden sogar schon Schneeglöckchen gesichtet. Nach Monatsmitte herrschte wieder Winterruhe und in schneefreie Böden konnte der Frost einige Zentimeter eindringen. Es gab verbreitet 7 bis 13 Frosttage, aber höchstens 2 Eistage.

Februar: **Geringe Niederschläge in Verbindung mit milden Temperaturen zeichnen den Februar aus.**

Im Februar gelangte Norddeutschland zunehmend in den Einflussbereich von hohem Luftdruck, welcher das Wetter bis zum Ende der zweiten Monatsdekade bestimmte. Nur vorübergehend war es gebietsweise leicht winterlich. In der letzten Dekade sorgten atlantische Tiefausläufer wieder für leicht wechselhaftes Wetter mit neuen Schneefällen im Oberharz. Unterm Strich fiel der Monat im Süden der Region nahezu temperaturnormal, sonst knapp 1 K zu mild aus, womit sich der Trend der vergangenen Monate weiter fortsetzte. Obwohl verbreitet 10 bis 18 Frostnächte auftraten, gab es nur örtlich maximal 2 Eistage. Während im nördlichen Niedersachsen die langjährig üblichen Monatsniederschläge nahezu erreicht wurden, war es sonst mit einem Niederschlagsdefizit von ca. 40 bis 50 % verbreitet deutlich zu trocken. Dabei wurde ein Sonnenplus von 15 bis 25 % erzielt.
Die landwirtschaftlichen Arbeiten hielten sich noch in Grenzen. Nachdem mancherorts vorübergehend ein Befahren der Flächen möglich war und somit eine Gülleausbringung bzw. vereinzelt auch schon eine erste Düngegabe erfolgte, füllten die Niederschläge in der letzten Monatsdekade verbreitet die Böden wieder auf, sodass bei nutzbaren Feldkapazitäten von über 100% in der Bodenschicht bis 60 cm Tiefe die Befahrbarkeit wieder stark eingeschränkt bzw. auf vielen Flächen unmöglich war. Grundsätzlich entspricht die aktuelle Vegetationsentwicklung den langjährigen Mittelwerten.

März: **Ein eher unauffälliger Monat März mit etwas höheren Temperaturen wie im Jahresdurchschnitt**

Nach einem durchwachsenen Monatsbeginn verlief der März bei regelmäßig wiederkehrenden Hochdrucklagen weitgehend ruhig und freundlich. Dabei wurde es nach teils frostigen Nächten tagsüber bereits frühlingshaft mild. Diese Phase wurde zum Monatsende von typischem Aprilwetter abgelöst. Die Stürme „Mike“ und „Niklas“ brachten neben viel Wind mit teils orkanartigen Böen kräftige Regen-, Schnee- und Graupelschauer sowie einzelne Gewitter. Insgesamt war der Monat knapp 1,5 K zu

mild bei einer positiven Sonnenscheinbilanz und 15-40% mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel.
Auf den Feldern startete die Saatbettbereitung, die Sommerungen wurden ausgebracht und gebietsweise bereits Zuckerrüben gedrillt. Außerdem startete in der letzten Monatsdekade bereits vereinzelt die Kartoffelbestellung. Die 200-Grad-Temperatursumme, welche den Beginn des Grünlandwachstums charakterisiert, wurde meist im Verlauf der zweiten Monatsdekade erreicht. Während der freundlichen Phasen startete der Zuflug der Rapsschädlinge in die Bestände. Die Befallssituation war jedoch recht unterschiedlich. Wo es nötig war, fanden Pflanzenschutzmaßnahmen statt. Außerdem kamen in weit entwickelten Beständen bereits Wachstumsregler zum Einsatz. Aufgrund des milden Winters wird in diesem Frühjahr eine hohe Mäusepopulation beobachtet.

April: **Frühsommerliche Tage mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen zeichnen den April aus**

Lediglich zu Monatsbeginn herrschte typisches Aprilwetters mit immer wieder Regen-, Schnee- und Graupelschauern sowie einzelnen Gewittern. Anschließend war das Wetter über längere Zeit von Hochdruckeinfluss geprägt. Dies führte nochmals zu Nächten mit leichtem Frost, mit Ausnahme der Inseln und küstennahe Gebiete. Bodenfrost trat jedoch auch hier in einzelnen Nächten auf. Tagsüber sorgte dann viel Sonnenschein für einen deutlichen Temperaturanstieg, wobei an einzelnen Tagen bereits die 20-Grad-Marke überschritten wurde. Bei einer positiven Sonnenscheinbilanz von etwa 30 bis 40 %, war der Monat geringfügig zu mild. Die monatsüblichen Niederschläge wurden nur zu etwa 70% erreicht.
Als Folge der geringen Niederschläge trockneten die Böden deutlich ab, sodass Bodenarbeiten auch auf schweren Böden zunehmend durchführbar waren. Die Bestellung von Zuckerrüben und Kartoffeln wurde fortgesetzt und die Maisbestellung startete verbreitet nach Monatsmitte. Zuckerrüben und Kartoffeln liefen gebietsweise in der letzten Dekade auf, Mais nur vereinzelt in den letzten Tagen des Monats. Ursache dafür waren die zunächst noch kalten Böden sowie Niederschläge vor Ostern, wodurch die Oberkrume verschlämmte und bei der anschließenden Trockenheit die Keimlinge diese Bodenkruste nicht durchstoßen konnten. Außerdem begann in der letzten Monatsdekade verbreitet die Rapsblüte. Winterweizen und Winterroggen erreichte die phänologische Phase Schossen. Damit standen weiterhin Pflanzenschutz- und Wachstumsreglermaßnahmen an. Der Infektionsdruck durch Pilzkrankheiten in den Kulturen hielt sich aufgrund der geringen Niederschläge in Grenzen.

Mai: **Ein im Schnitt zu kühl und zu trockener Mai läutet ab dem zweiten Monatsabschnitt den Sommer ein**

Norddeutschland befand sich im Mai oft in frischer und wolkenreicher Meeresluft mit gelegentlichen Regenfällen, Schauern und Gewittern, die teils von kräftigen Regenfällen begleitet wurden. Die Niederschlagsverteilung war dabei regional sehr

unterschiedlich. Während im Nordwesten Niedersachsens die langjährig üblichen Regenmengen erzielt bzw. mitunter auch überschritten worden, fiel ansonsten zu wenig Regen. Deutlich zu trocken mit lediglich 30-35% der langjährigen Niederschläge war es im östlichen und südöstlichen Niedersachsen. Wie im Frühjahr üblich, wurde ein breites Temperaturspektrum bedient – von einzelnen Nächten mit Nacht- oder Bodenfrost bis zu Maxima im Bereich der 25-Grad-Marke war alles dabei. Im Monatsmittel war es jedoch etwa 1 K zu kühl, womit der Mai der erste zu kalte Monat seit August 2014 war. Das Sonnensoll wurde lediglich zu etwa 85% erfüllt.
Etwa ab der zweiten Monatsdekade wurden freundliche Phasen für den 1. Silageschnitt genutzt und zum Monatsende versuchten die ersten Landwirte ihr Glück mit dem 1. Heuschnitt. Außerdem standen Pflanzenschutzmaßnahmen auf dem Arbeitsplan. Aufgrund der gebietsweise nur geringen Niederschläge wurden außerdem die Beregnungsanlagen, wo vorhanden, in Betrieb genommen. Während der eher wechselhafteren Phasen wurde ein leicht erhöhter Infektionsdruck durch pilzliche Erkrankungen, wie Gelbrost oder Septoria im Wintergetreide registriert.
In der 1. Monatsdekade lief gebietsweise die ersten Maisbestände auf und während der 2. Dekade meist auch die Kartoffeln. In der ersten Monatshälfte wurde verbreitet das Ährenschieben bei Wintergerste und gegen Monatsende bei Winterweizen beobachtet. Außerdem begann in der letzten Dekade die Blüte beim Winterroggen. Insgesamt war die phänologische Entwicklung zum Monatsende um wenige Tage verzögert im Vergleich zum langjährigen Mittel.

Juni: **Eine im Schnitt der Jahre zu trockene Monatshälfte sorgt für eine verfrühte Abreife früher Getreidesorten**

Der Juni startete in Norddeutschland mit Hochdruckeinfluss, bevor sich etwa zur Monatsmitte wechselhaftes und ausgesprochen kühles Wetter in Norddeutschland einstellte, wobei mancherorts in einigen Nächten nochmals leichter Bodenfrost auftrat. Erst zum Monatsende kam wieder Sommerfeeling auf. Trotz der sommerlichen Phasen zu Monatsbeginn und am Monatsende bewirkte der kühle, leicht unbeständige Wetterabschnitt dazwischen, dass der Monat unterm Strich verbreitet etwa 0,5 K zu kühl ausfiel. Die Sonne erreichte dabei ihr Monatssoll bzw. machte im Süden sogar einige Überstunden. Niederschlag fiel in ganz Norddeutschland deutlich zu wenig. Während im nördlichen Niedersachsen Regenmengen von 40 bis 55 l/m² registriert wurden, was zumindest knapp 60-75% der üblichen Monatsniederschläge entspricht, fielen nach Süden hin lediglich etwa 25 bis 35 l/m², entsprechend rund 35-45%.
Bis etwa zur Monatsmitte bestand bei den trockenen, zeitweise sonnigen Bedingungen verbreitet die Möglichkeit für eine Heuwerbung. In der zweiten Monatshälfte fanden sich lediglich gebietsweise kurze Zeitfenster für einen Silageschnitt, bevor sich zum Monatsende wieder Heuwetter einstellte. Aufgrund des zunächst weitgehend niederschlagsfreien Wetters trockneten die Böden in der ersten Monatsdekade deutlich ab, sodass die Beregnungsanlagen, wo vorhanden, nahezu ohne Pause liefen und eine hohe Waldbrandgefahr bestand. Wo nicht beregnet wurde lagen zu Beginn der 2. Monatsdekade die Bodenfeuchten in der Schicht bis 60 cm Tiefe unter Wintergetreide so niedrig wie noch nie zu dieser Zeit seit 1962. Positiv daran war, dass

sich der Infektionsdruck durch pilzliche Schaderreger in Grenzen hielt. Trotzdem konnte in manchen Beständen Gelbrost beobachtet werden. Mit der unbeständigen und kühleren 2. Monatshälfte, in welche auch die leicht verspätete Schafskälte fiel, entspannte sich die Bodenfeuchtesituation ein wenig. Die Trockenheit hat zu einer raschen Abreife der Wintergerste geführt, sodass vor allem in der letzten Monatsdekade vielfach die Gelbreife erreicht wurde. Kartoffeln und Zuckerrüben haben nach Monatsmitte verbreitet die Bestände geschlossen.
Insgesamt entsprach die Entwicklung der Natur zum Monatsende in etwa den langjährigen Mittelwerten.

Juli: **Ein durchwachsener Juli mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen kennzeichnet diesen Sommermonat**

Der Juli startete mit Hochsommer, während er sich in der zweiten Dekade leicht durchwachsen, aber nicht unfreundlich präsentierte, bevor er vor allem in der letzten Woche unbeständig, kühl und windig ausklang. Insgesamt war er etwas zu mild, niederschlagsreich und sonnenscheinnormal. Da die Niederschläge meist als Schauer und Gewitter auftraten, war die Verteilung regional recht ungleichmäßig. Der Niederschlagsüberschuss bewegte sich zwischen 30 und 65% im Vergleich zum langjährigen Mittel. Damit entspannte sich die Bodenfeuchtesituation leicht.
Die Ernte von Wintergerste startete meist in der zweiten Monatsdekade. Bei der vorübergehend unbeständigen Witterung kam es immer wieder zu Ernteunterbrechungen. Auf Schlägen, welche von Starkregen und Wind betroffen waren, kam es mitunter zu Lagenbildung, insbesondere bei Winterroggen. Für Silage- und Heuschnitte boten sich immer wieder Zeitfenster an. Während der unbeständigen Witterungsphase stieg der Phytophtora - Infektionsdruck in den Kartoffeln. Mit der Gelbreife des Winterweizens begann im Verlauf der zweiten Julidekade der phänologische Spätsommer. Außerdem setzte gebietsweise während der letzten Monatsdekade der Blühbeginn beim Mais ein.

August: **Hochsommerliche Temperaturen in Verbindung mit starken Niederschlägen zeichnet den August aus.**

Als Monat voller Wetterextreme und Wetterkontraste geht der August in die Statistik ein. Nachdem er mit Rekordhitze und verbreiteter Dürre startete, präsentierte er sich etwa ab der Monatsmitte eher unbeständig mit zeit- und gebietsweise teils kräftigen Regenfällen bzw. vorübergehend auch ergiebigem Dauerregen. Trotz der zeitweiligen Unbeständigkeit bewegten sich die Tagesmaxima, außer bei Dauerregen, überwiegend im Bereich der Normalwerte. Schwülwarm mit sommerlichen, teils hochsommerlichen Temperaturen sowie Schauern und Gewittern verabschiedete sich dann der Monat. Insgesamt war er bei verbreitet etwas zu viel Sonnenschein außergewöhnlich warm. Die Temperaturabweichung liegt bei etwa 1,5 K. An der Nordsee lagen die Regenmengen etwa 20% über den langjährigen Mittelwerten, während diese ansonsten um 60-100% übertroffen wurden. Die Sonne schien vor

allem im Süden etwa 10% mehr als üblich. Sonst war die Sonnenscheinbilanz ausgeglichen.
Die Ernte von Winterraps und Wintergerste startete zu Monatsbeginn und in der letzten Monatsdekade begann bereits die neue Winterrapsaussaat, deren Auflaufen am Monatsende im Süden Niedersachsen vereinzelt schon beobachtet wurde. Die Kartoffelernte wurde fortgesetzt und Zwischenfrüchte gedrillt. Die zumindest vorübergehend unbeständige Witterung führte zu einer Zunahme der Blattkrankheiten bei Zuckerrüben. Anfangs bestanden recht günstige Möglichkeiten für einen Silage- und Heuschnitt, später gab es dafür nur kurze Zeitfenster. Der Mais wechselte im Laufe des Monats in das Stadium der Milchreife.

September: Ein im Vergleich zu den Durchschnittsjahren normaler September

Der September fiel in Niedersachsen geringfügig kälter aus als im langjährigen Mittel, wobei die Sonnenscheindauer bei etwa 130 Stunden und somit rund 5% niedriger lag als im langjährigen Klimamittel. Die Niederschlagsbilanz war mit rund 64 l/m² im Landesmittel insgesamt ausgeglichen in Bezug auf den vieljährigen Durchschnitt.
Der Winterraps lief in der ersten Monatsdekade verbreitet auf und auch der Zuflug der Rapserdflöhe begann. Die Kartoffelernte wurde fortgesetzt und zum Monatsende begann die Zuckerrübenkampagne. Die Bestellung von Winterrogen, Wintergerste und Winterweizen startete verbreitet in der zweiten Monatshälfte, wobei zum Monatsende gebietsweise bereits das Auflaufen beobachtet wurde. Mitunter erfolgte noch ein Grünlandschnitt

Oktober: Kühl aber auch recht trocken zeigt sich der Oktober

Der Oktober war ein typischer Herbstmonat, d.h. neben teilweise ruhigem Hochdruckwetter mit viel Sonnenschein, zum Monatsende oft Nebel oder Hochnebel, gab es auch unbeständige Abschnitte mit Niederschlägen. Vereinzelt trat Bodenfrost auf. Insgesamt fiel der Oktober ein bisschen zu kühl und weitgehend sonnenscheinnormal aus, wobei es zu wenig regnete. Vor allem im Nordseeküstenbereich wurden lediglich rund 40% der üblichen Monatsniederschläge registriert.
Aufgrund der zeitweiligen Unbeständigkeit mussten die Feldarbeiten vorübergehend ruhen, vor allem auf schweren Böden. Sonst bestanden häufig recht günstige Bedingungen für die Feldarbeiten. So wurde die Bestellung von Winterweizen abgeschlossen, wobei dieser während der letzten, relativ milden Dekade verbreitet auflief. Auch die Silomaisernte wurde meist abgeschlossen. Die Ernte von Zuckerrüben und späten Kartoffeln wurde fortgesetzt. Durch die erneute Milderung nach dem kurzen Kaltlufteinbruch kam die Aktivität der Schädlinge wie Rapserdflöhen, Blattläusen und Schnecken noch nicht zum Erliegen. Andererseits entwickelten sich die Wintersaaten gut, sodass mitunter Einkürzungen nötig waren. Auch das

Grünlandwachstum dauerte an, sodass mancherorts ein weiterer Silageschnitt erfolgte.
Die zu diesem Zeitpunkt recht milden Temperaturen ließen jedoch noch keine Vegetationsruhe zu.

November: Hohe Temperaturen und starke Niederschläge lassen den Monat November in die Geschichte eingehen

Immer wieder zogen im November die Ausläufer atlantischer Tiefdruckgebiete über Norddeutschland hinweg. Während dabei zunächst für die Jahreszeit sehr warme Luft von Südwesten einfloss, gab es am Ende der zweiten Dekade einen deutlichen Temperaturrückgang mit Nachtfrösten und vorübergehendem Schneeregen und Schneefall bevor sich zum Monatsende wieder mildere Luft durchsetzte. Die letzten Tage des Monats waren außerdem von viel Wind, zeitweise auch Sturm mit teils orkanartigen Böen an der Küste gekennzeichnet. Trotz der kalten Phase war der Monat gut. 3 K zu mild, womit er verbreitet der mildeste November seit Aufzeichnungsbeginn der Wetterbeobachtungen war. Dabei gab es ein Niederschlagsplus von 75-85% im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten. Verbreitet schien die Sonne 10-20% häufiger, was etwa 7-12 Stunden entspricht, als im langjährigen Mittel. Lediglich unmittelbar an der Nordsee verfehlte sie ihr Soll knapp (98%).
Vor Inkrafttreten der Sperrfrist konnte auf Grünland meist noch Gülle gefahren werden und auch Pflanzenschutzmaßnahmen fanden anfangs noch statt. Außerdem wurde die Zuckerrübenernte fortgesetzt. Aufgrund der häufigen Niederschläge füllten sich jedoch die Böden immer mehr auf, sodass die Befahrbarkeit der Felder zunehmend eingeschränkt bzw. nicht mehr möglich war und aus der Schicht bis 60 cm Tiefe vielfach bereits Sickerwasser auftrat, d.h. die Niederschläge kamen der Auffüllung der Bodenwasservorräte zugute. Mit der vorübergehenden Abkühlung Ende der zweiten Monatsdekade wurden die Wachstumsprozesse in der Natur nur vorübergehend gestoppt, denn die erneute Milderung zum Monatsende ließ die Natur noch nicht in die Vegetationsruhe wechseln. Die kühle Phase mit Nachtfrösten war noch nicht ausreichend für die Abhärtung der Winterrungen und auch Zwischenfruchtbestände sind noch nicht abgefroren.

Dezember: Der Winteranfang lässt weiter auf sich warten

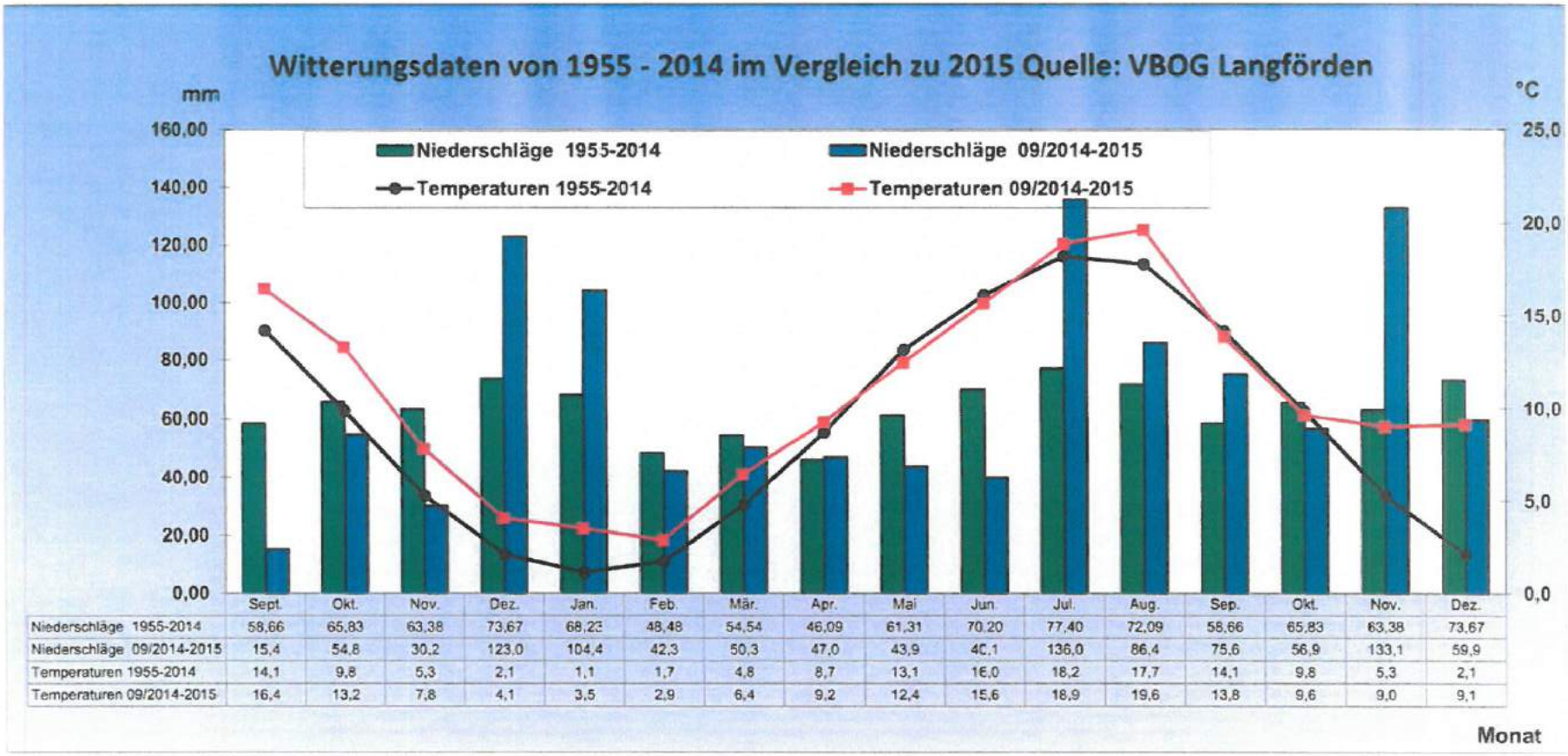
Die Großwetterlage änderte sich im Dezember kaum, sodass weiterhin Norddeutschland immer wieder von Tiefausläufern ostwärts überquert wurde, welche ausgesprochen milde Luft heranlenkten. Damit folgte dem wärmsten November seit 1881 nicht nur ein sehr milder Dezember mit positiven Temperaturabweichungen 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.

Jahreszusammenfassung

Rückblickend lässt sich feststellen, dass das Jahr 2015 mit 10,8 °C zum 5. mal in Folge überdurchschnittlich warm war. Die Durchschnittstemperatur lag in 8 von 12 Monaten über dem langjährigen Mittel. Hierbei fielen besonders die Monate November und Dezember ins Auge hier waren die Temperaturen 3,7 bzw. 7 °C wärmer wie die Referenztemperatur.
Die Niederschlagsmenge lag um etwa 15 % unter dem Wert des langjährigen Mittels. Die Monate Februar, März, Mai, Juni, Oktober und Dezember waren mit Werten zum Teil deutlich unter den Durchschnittswerten der letzten 50 Jahre. Hingegen die Monate Januar, Juli und November mit über 100 mm deutlich zu nass. Vereinzelt hatten grundwassernahe Standorte hier einen Nachteil, da die ausgiebigen Regenfälle unter Umständen zu einer deutlich erhöhten Grundnässe geführt haben.

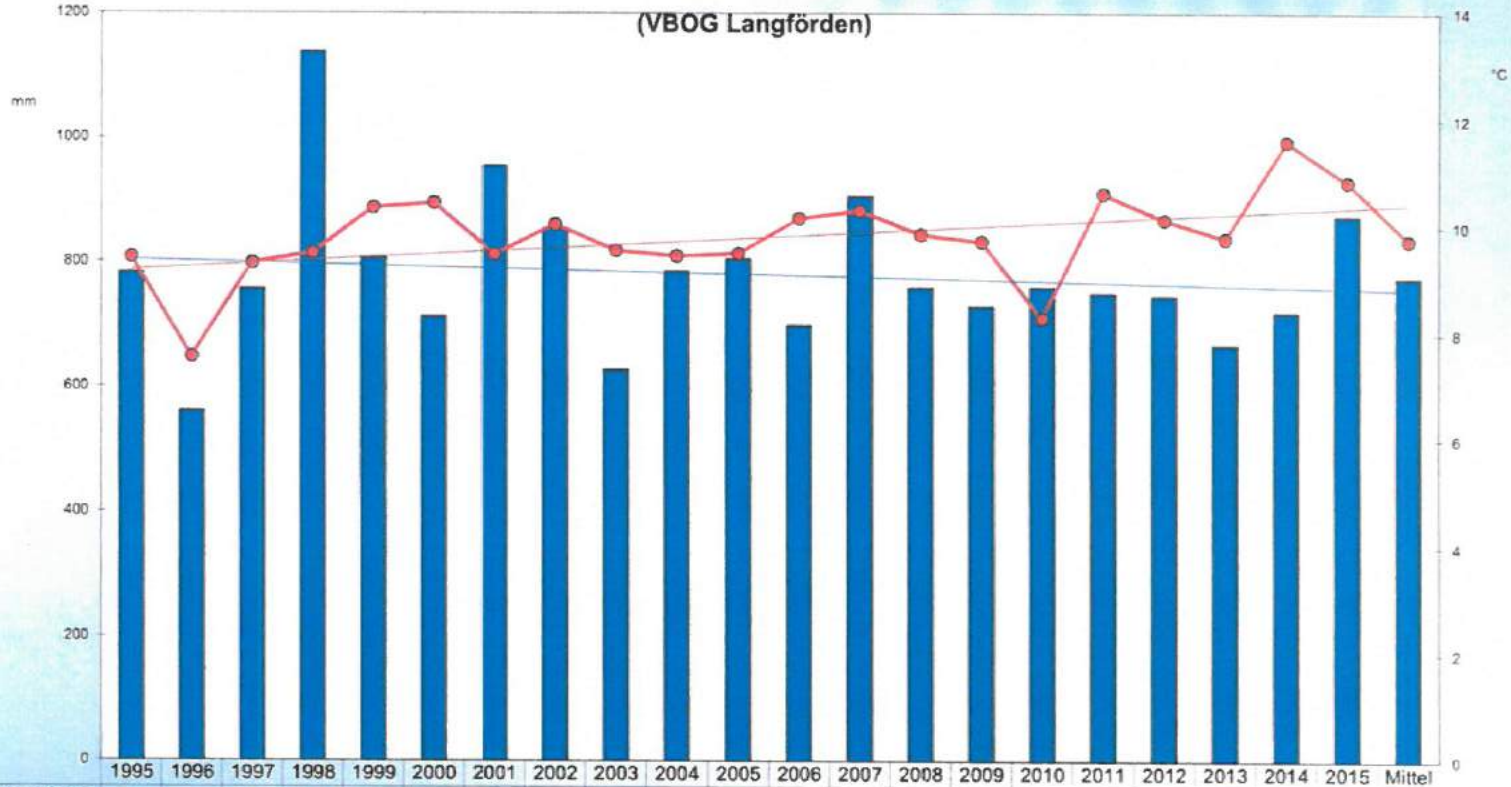
Die Jahressonnenscheindauer war in diesem Jahr dem langjährigen Durchschnitt entsprechend.



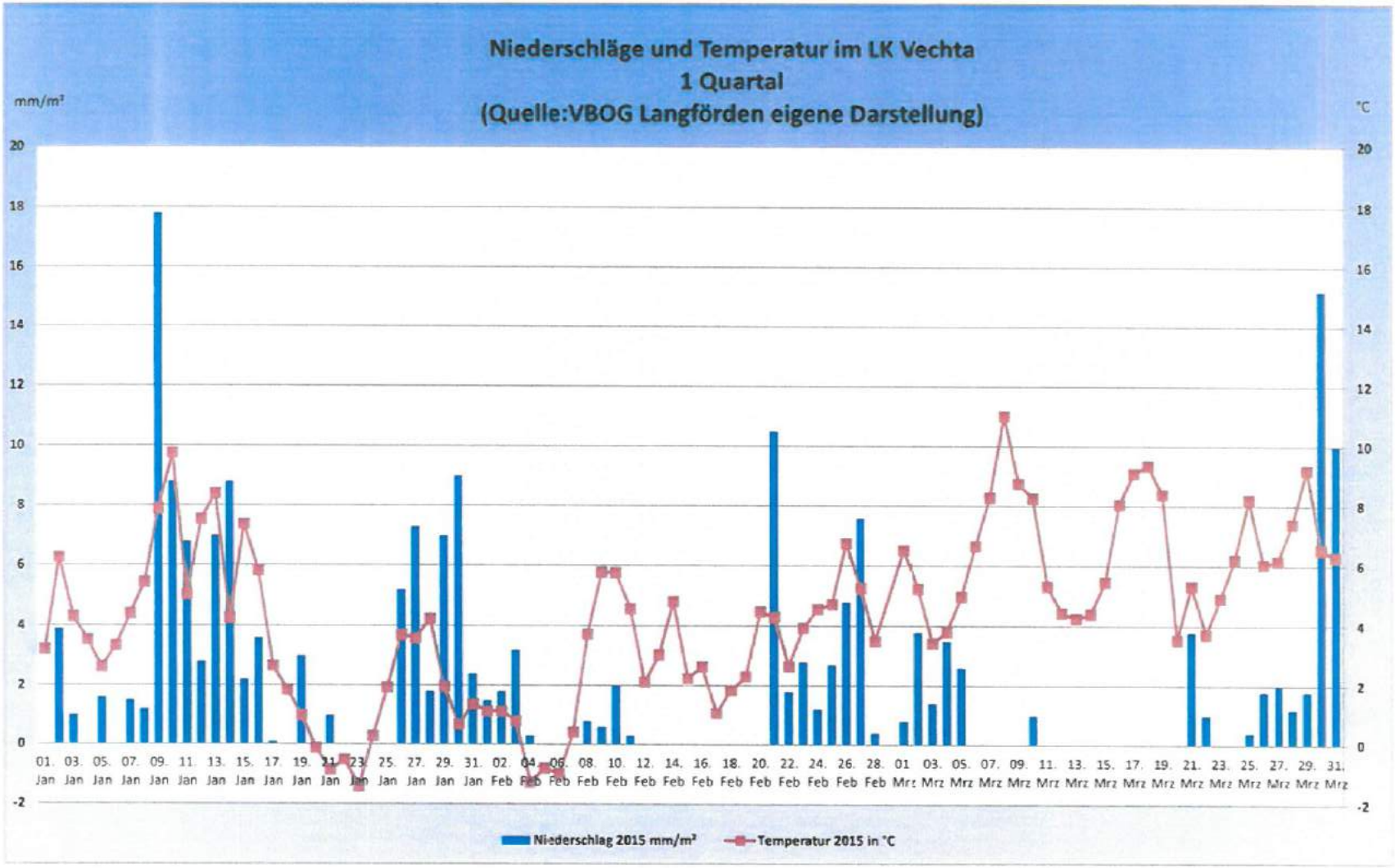
	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Niederschläge 1955-2014	58,66	65,83	63,38	73,67	68,23	48,48	54,54	46,09	61,31	70,20	77,40	72,09	58,66	65,83	63,38	73,67
Niederschläge 09/2014-2015	15,4	54,8	30,2	123,0	104,4	42,3	50,3	47,0	43,9	40,1	136,0	86,4	75,6	56,9	133,1	59,9
Temperaturen 1955-2014	14,1	9,8	5,3	2,1	1,1	1,7	4,8	8,7	13,1	16,0	18,2	17,7	14,1	9,8	5,3	2,1
Temperaturen 09/2014-2015	16,4	13,2	7,8	4,1	3,5	2,9	6,4	9,2	12,4	15,6	18,9	19,6	13,8	9,6	9,0	9,1

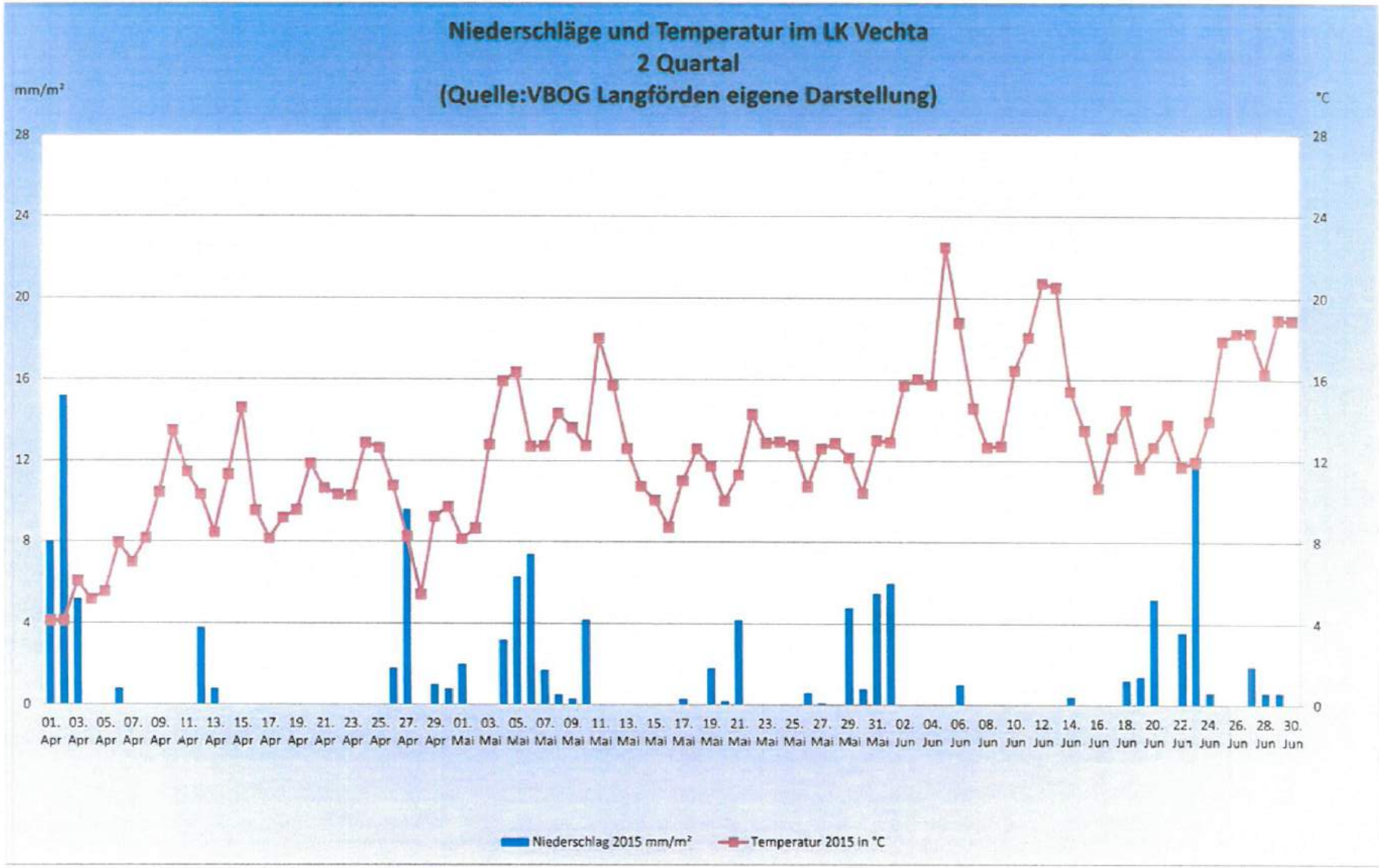
Wetterdaten 1995 - 2015

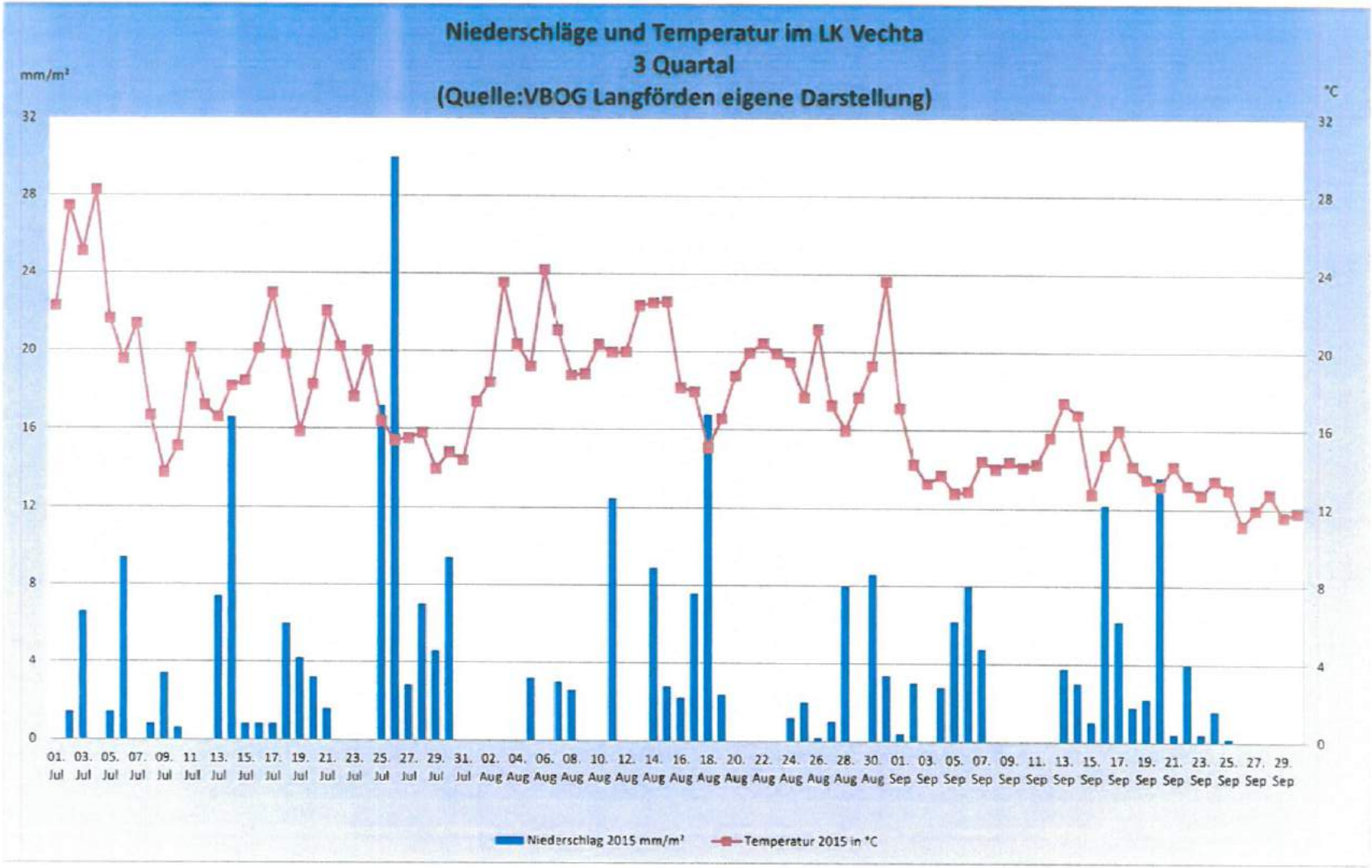
(VBOG Langförden)

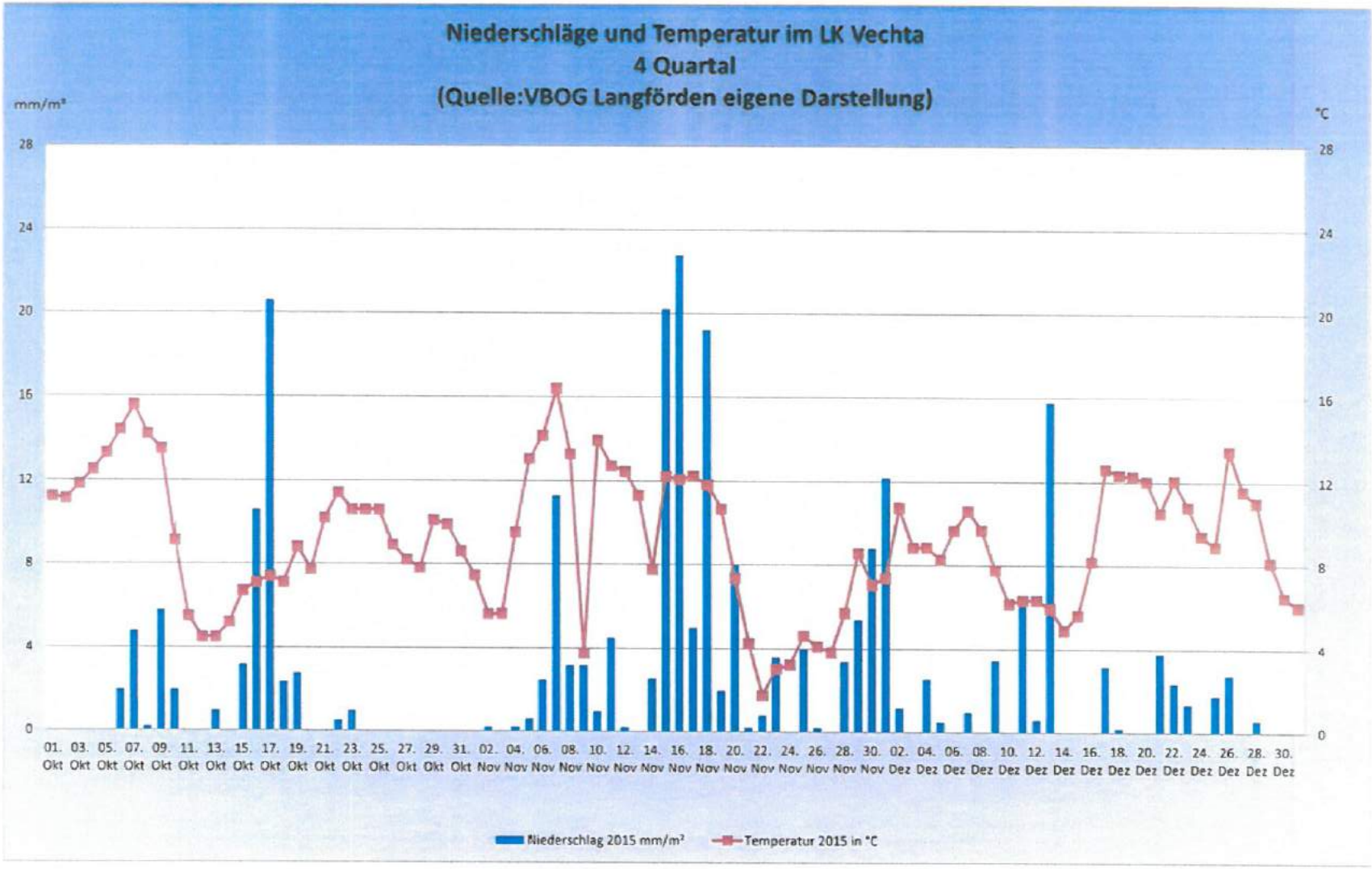


	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Mittel
Niederschläge, (Jahressumme)	783	560	756	1138	806	712	955	854	626	786	805	699	906	760	730	761	751	747	668	721	875	776
Temperatur (Jahresmittel)	9,42	7,55	9,31	9,50	10,35	10,44	9,48	10,04	9,55	9,45	9,50	10,16	10,31	9,86	9,73	8,30	10,62	10,14	9,79	11,60	10,84	9,76


Niederschläge und Temperatur im LK Vechta
1 Quartal
(Quelle:VBOG Langförden eigene Darstellung)
mm/m²
°C
Niederschlag 2015 mm/m²
Temperatur 2015 in °C


Niederschläge und Temperatur im LK Vechta
2 Quartal
(Quelle:VBOG Langförden eigene Darstellung)
mm/m²
°C
28
24
20
16
12
8
4
0
01. Apr 03. Apr 05. Apr 07. Apr 09. Apr 11. Apr 13. Apr 15. Apr 17. Apr 19. Apr 21. Apr 23. Apr 25. Apr 27. Apr 29. Apr 01. Mai 03. Mai 05. Mai 07. Mai 09. Mai 11. Mai 13. Mai 15. Mai 17. Mai 19. Mai 21. Mai 23. Mai 25. Mai 27. Mai 29. Mai 31. Mai 02. Jun 04. Jun 06. Jun 08. Jun 10. Jun 12. Jun 14. Jun 16. Jun 18. Jun 20. Jun 22. Jun 24. Jun 26. Jun 28. Jun 30. Jun
Niederschlag 2015 mm/m²
Temperatur 2015 in °C


Niederschläge und Temperatur im LK Vechta
3 Quartal
(Quelle:VBOG Langförden eigene Darstellung)
mm/m²
°C
32
28
24
20
16
12
8
4
0
01. Jul 03. Jul 05. Jul 07. Jul 09. Jul 11. Jul 13. Jul 15. Jul 17. Jul 19. Jul 21. Jul 23. Jul 25. Jul 27. Jul 29. Jul 31. Jul 02. Aug 04. Aug 06. Aug 08. Aug 10. Aug 12. Aug 14. Aug 16. Aug 18. Aug 20. Aug 22. Aug 24. Aug 26. Aug 28. Aug 30. Aug 01. Sep 03. Sep 05. Sep 07. Sep 09. Sep 11. Sep 13. Sep 15. Sep 17. Sep 19. Sep 21. Sep 23. Sep 25. Sep 27. Sep 29. Sep
Niederschlag 2015 mm/m²
Temperatur 2015 in °C


Niederschläge und Temperatur im LK Vechta
4 Quartal
(Quelle:VBOG Langförden eigene Darstellung)
mm/m²
°C
28
24
20
16
12
8
4
0
01. Okt 03. Okt 05. Okt 07. Okt 09. Okt 11. Okt 13. Okt 15. Okt 17. Okt 19. Okt 21. Okt 23. Okt 25. Okt 27. Okt 29. Okt 31. Okt 02. Nov 04. Nov 06. Nov 08. Nov 10. Nov 12. Nov 14. Nov 16. Nov 18. Nov 20. Nov 22. Nov 24. Nov 26. Nov 28. Nov 30. Nov 02. Dez 04. Dez 06. Dez 08. Dez 10. Dez 12. Dez 14. Dez 16. Dez 18. Dez 20. Dez 22. Dez 24. Dez 26. Dez 28. Dez 30. Dez
Niederschlag 2015 mm/m²
Temperatur 2015 in °C

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung	Wasserwerk Holdorf – Fladderlohausen (OOWV)

Feldbeobachtungen 2015

Schlussbemerkung zur Feldbeobachtung vom:

29. Mai 2015:

Vorfluter an der Gehrder Straße:
In der Sohle steht kein Wasser, der Graben ist frei von Bewuchs. Kein festzustellender Abfluss in die „Lohne".

Witterung:
Die monatlichen Niederschlagsmenge ist seit Februar unterhalb des langjährigen Mittels, im Zusammenspiel mit recht starken Winden sind vielerorts Winderosionen zu erkennen.
Die Temperaturen sind aktuell eher leicht unterdurchschnittlich, Grund sind die recht kühlen Nächte.
Spätfröste traten nicht auf.

Mais:
Die Aussaat fand innerhalb der zweiten Aprilhälfte statt. Ein Nachbau nach Getreide (Auswinterung oder vorzeitige Nutzung Bsp. Roggen) war an den Beobachtungsflächen nicht anzutreffen. Die Bestände zeigen sich weitestgehend gleichmäßig im 3-5 Blattstadium. Der Entwicklungs- stand ist als leicht verzögert zu bezeichnen. Vermehrt sind an den recht starken Pflanzen durchaus Blattaufhellungen durch Stress und / oder Kälte zu erkennen.
Die Saatbeete sind im Allgemeinen als eher locker und trocken zu bezeichnen. Flächendeckend ist vermehrt pfluglose Bodenbearbeitung zu beobachten
Gut gegriffen haben die erste Herbizidmaßnahmen nur wenige Flächen benötigen eine zweite Behandlung.
Die neu hinzugezogenen Flächen Fa1 – Fd1 haben auch in diesem Jahr eine Ackerkrume ist als wassergesättigt zu bezeichnen ist. Aktuell ist hier aber noch kein negativer Einfluss zu erkennen. Die Flächen 11,12,13 sind in diesem Jahr mit Mais bestellt. Das beste Erscheinungsbild haben die Flächen 3+16+22+10.

Getreidebestände:
Wintergerste und Weizen befinden sich in diesem Jahr nicht unter den Beobachtungsflächen.
Alle Flächen zeigen allgemein Schwächen in der Bestockung und der Bestandsdichte die Pflanze ist jedoch als straff zu bezeichnen. Der Krankheitsdruck ist witterungsbedingt normal. Die Entwicklung ist

allgemein jahreszeitlich normal, die Bestände sind aber als unruhig und nicht besonders üppig zu bezeichnen. Es wurden keine Auswinterungsschäden festgestellt.

In allen Beständen ist eine leichte Beeinflussung in der Entwicklung sowie des allgemeinen Erscheinungsbildes durch die ausbleibenden Niederschlage zu erkennen.
Herr Duensing Fa. GEOdeX hat bei 7 Flächen an der Begehung teilgenommen.
Allgemein ist festzustellen, dass beding durch die GAP Reform die Anbaudiversität deutlich zugenommen hat.

Die nächste Feldbeobachtung ist für den 01.07 2015 terminiert.

01. Juli 2015:

Vorfluter an der Gehrder Straße:
Die Sohle war frei von Bewuchs und führte kein Wasser. Die Böschungen sind nicht gemäht. Kein festzustellender Abfluss in die „Lohne".

Witterung:
In den Vorwochen fiel kaum Niederschlag, infolge dessen litten die frühen/mittleren Getreidearten unter dem Niederschlagsmangel. Die Temperaturen waren sehr wechselhaft, erreichten aber den Durchschnitt des langjährigen Mittels.

Mais:
Generell zeigen sich die Maisbestände sehr gesund. Sie sind gut entwickelt und zeigen eine jahreszeitlich normale Entwicklung. Die Pflanzenschutzmittel haben gut gewirkt und die Bestände sind frei von Unkraut.
Auffällig ist, dass bei nahezu allen Flächen eine Gülledüngung im Bestand erkennbar war. Trotz des Niederschlagsmangels der vergangenen Tage habe sich aktuell noch keine Auffälligkeiten in Bezug auf Trockenstress ergeben.

Getreide:
Die Gersten- Roggen- und Triticalenbestände sind durchweg eher kurzhalmig und unruhig im Bestand. Die unteren Blätter sind zumteil vertrocknet Die Fungizidbehandlungen haben überwiegend gut gewirkt. Der Ährenansatz und die Ährenausbildung sind durchweg gut.

Im Getreide waren Trockenschäden im Ansatz zu erkennen. Besonders betroffen waren die frühen Getreidesorten Gerste und Roggen vereinzelt auch Triticale, hier sind Ertragsunterschiede im niedrigen zweistelligen Bereich durchaus denkbar.
In den Maisbeständen der Vergleichsmusterstücke war dieser Umstand noch nicht zu erkennen. Eine grundsätzliche Beeinträchtigung der Jugendentwicklung zum Ende des zweiten Quartals ist jedoch nicht grundsetzlich auszuschließen.

Die nächste Feldbeobachtung wird für die 29.07.15 terminiert.

29. Juli 2015:

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 überdurchschnittlich hohen Temperaturen mit regelmäßigen, teils sehr ergiebigen Regenschauer bis hin zu Starkniederschlägen lassen ein enormes Massenwachstum zu. In den letzten Tagen trat vermehrt Wind auf.

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 enormen Massenwachstums sehr instabil.
Aktuell kann man keinen Unterschied zwischen den innen- und außenliegenden Flächen erkennen.

Wintertriticale/ Winterweizen:
Die Wintertritikale (Winterweizen nicht im Bestand der Untersuchungsflächen) ist im Stadium der Voll- /Totreife und steht somit kurz vor der Ernte. Die Ertragserwartungen sind als durchschnittlich zu bezeichnen. Die Bestände zeigen sich allgemein mit guten Tausendkorngewichten in Verbindung mit einer unterdurchschnittlichen Bestandsdichte. Bedingt durch die doch recht feuchten Witterungsbedingungen sind zusätzliche Ertragseinbußen durch verstärkten Pilzbefall nicht auszuschließen.

Wintergerste:
Flächenübergreifend sind die Bestände größtenteils abgeerntet. Die Erträge schwanken hier zwischen 65-80 dz. je ha. Eine anschließende Zwischenfrucht ist bereits eingesät.

Roggen:
Das Erscheinungsbild der Roggenbestände zu Vegetationsbeginn verschlechterte sich im Laufe der Zeit. Die Bestände sind eher unruhig und licht. Auffällig ist das es kaum liegende Bestände gibt. Ob in diesem Jahr der Einsatz halmverkürzende Mittel größer ist wie in den vergangenen Jahren lässt sich hier nicht feststellen.

Der nächste Termin für die Feldbeobachtung ist für den 26. August vorgesehen.

26. August 2015:

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 Bis auf dem Graben an Fläche Fc waren alle Entwässerungsgräben nur feucht.

Witterung:
Es fielen bei eher durchschnittlichen Tages- und Nachttemperaturen regelmäßig Niederschläge. Somit herrschten im August nur sporadisch gute Erntebedingungen.

Mais:
Im Vergleich zum letzten Beobachtungstermin haben sich die Bestände gut weiterentwickelt. Weitere Massenzuwächse sind durchweg bei allen Beständen, bedingt durch die ergiebigen Regenfälle, zu erkennen. Die anderen Flächen zeigen einen guten bis sehr guten Kolben mit einer jahreszeitlich typischen Abreife. Die Kolben sind größtenteils überall 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 gefahren.

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

01. Oktober 2015:

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 fielen nachts bis auf 5 °C, tagsüber stiegen die Temperaturen bis auf 18 °C bei überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen.

Mais:
Flächenübergreifend befinden sich die Bestände in der Siloreife. Die Ernte wird zum Monatsende beginnen.
Die Ertragserwartung ist flächenübergreifend als gut zu bezeichnen. Grundwasserferne Standorte haben aufgrund der gleichmäßigen Niederschlagsmenge in der Hauptvegetationszeit (ab 3 Quartal) in diesem Jahr kein erkennbaren Ertragsnachteil.

Getreide:
Die Zwischenfruchtbestände nach Getreide sind durchweg als üppig zu bezeichen.

Durchweg herrschte in der Hauptvegetationsperiode bei Mais kein Wassermangel. Der Massenzuwachs und die Kornausbildung wurden durch das anfallende Niederschlagswasser ausreichend gewährleistet. Die innenliegenden Flächen hatten gute bis sehr gute Erträge zu verzeichnen. Trockenschäden auf Grund von Grundwasserentnahme konnten für Mais nicht festgestellt werden.

Im Bereich der Getreidearten zeichnet sich ein etwas anderes Bild ab. Bei Gerste und Roggen vereinzelt auch Triticale sind aufgrund der etwas früheren Hauptvegetationszeiten Beeinträchtigungen aufgrund von Wassermangel nicht auszuschließen. Beim etwas späteren Weizen ist der Niederschlag Ende des 2. Quartals wohl noch früh genug gekommen. Eine Beeinträchtigung des Ertragsniveaus ist hier wohl im Bereich von rd.10 % gegeben.

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**Fa 1**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 22/23, 4 Blatt, 12 cm					EC 27-30, 40-65cm					EC 51, 280 cm				
Bestand	lückiger Bestand (Ablagefehler), PSM Auswirkungen Fahrspuren deutlich zu erkennen, Unkrautfrei, Mulchsaat					lückiger und heterogener Bestand (Ablagefehler), Unkrautfrei, Mulchsaat alte Fahrspuhren zu erkennen					lückiger und heterogener Bestand (Ablagefehler), sehr instabile Pflanze, leicht brüchig				
Pflanzen	PSM Schädigungen leichte Blattaufhellungen, in Entwicklung zurück					dunkler Bestand, dicke u. dünne Stängel, gute Versorgung, Zwiewuchs, gute Nährstoffversorgung,					dunkler Bestand, dicke u. dünne Stängel, gute Versorgung, Zwiewuchs, gute Nährstoffversorgung, sehr gute Weiterentwicklung				
Kolben	-					-					z. T 2-3 Kolben, sehr hoher Kolbenansatz				
Körner	-					-					-				
Abreife	-					-					-				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	-					-					-				
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	hoher Grundwasserstand, Graben Wasserstand 0,5 m					Graben trocken					im Graben steht Wasser				
Beobachter	Wilking, Mählmann, Duensing					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	Fa 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17°C									
Stadium	EC 79, 280 cm					EC 81, 280 cm									
Bestand	lückiger und heterogener Bestand (Ablagefehler), gut Versorgung					lückiger und heterogener Bestand (Ablagefehler), gut Versorgung									
Pflanzen	dunkle Pflanze, untere Blätter beginnen abzusterben,					dunkle Pflanze, untere Blätter beginnen abzusterben,									
Kolben	Sehr hoher Kolbenansatz, 1 Kolben 16-17 cm schlank, 2 Kolben ordentlich 12 cm, 3. Kolben wenn nur im Ansatz					Sehr hoher Kolbenansatz, 1 Kolben 16-17 cm schlank voll besetzt , 2 Kolben nur noch im Ansatz sehr streuend									
Körner	normal					normal									
Abreife	normal					zeitgemäß									
Unkraut	Ackerwinde und Hirse beginnend					etwas Ackerwinde und Hirse									
Krankheiten	-					-									
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	im Graben kein Wasser, nur feucht					im Graben kein Wasser, nur feucht									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen **Feldbegehungen : 2015**

Musterfläche	**Fb 1 Funkturm**					Fruchtart/Sorte	**Mais**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig 18 °C					sonnig 30°C					bewölkt regnerisch				
Stadium	EC 23, 4 Blatt, 14 cm					EC 27-30, 60-80 cm					EC 49-51, 260 -300 cm				
Bestand	vereinzelte Ablagefehler, normales Saatbett,Gepflügt ohne Packer,					vereinzelte Ablagefehler, normales Saatbett,gepflügt ohne Packer, unterschiedliches Saatgut					vereinzelte Ablagefehler, unterschiedliches Saatgut, sehr gutes Wachstum, sehr gute Nährstoffversorgung, sehr instabile Pflanze, leicht brüchig				
Pflanzen	leichte helle Färbung, PSM aktuell, Kälteaufhellungen					an der Basis sehr brüchig und instabil, dunkle Pflanze, gute Versorgung,					an der Basis sehr brüchig und instabil, dunkle Pflanze gute Versorgung,				
Kolben	-					-					kaum Kolben zu erkennen				
Körner	-					-									
Abreife	-					-									
Unkraut	frei					frei					rel. sauber etwas Ungräser, Melde, Nachschatten, Hirse				
Krankheiten	-					-									
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	PSM aktuell, Grundwasserflurabstand bei ca. 0,65 m					Graben trocken					Graben trocken				
Beobachter	Wilking, Mählmann, Duensing					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen **Feldbegehungen 2015**

Musterfläche	**Fb 1 Funkturm**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26°C					sonnig, 17°C									
Stadium	EC 79, 260- 340 cm					EC 81, 260-340 cm									
Bestand	ungleichmäßig zwischen den Reihen (Sorte), untere Blätter vereinzelt abgestorben 2 Sorten? Extreme Unterschiede im Habitus					ungleichmäßig zwischen den Reihen (Sorte), untere Blätter vereinzelt abgestorben 2 Sorten? extreme Unterschiede im Habitus									
Pflanzen	sehr lange, mastige Pflanze mit sehr guter Entwicklung					normal bis sehr lange, masstige Pflanze mit sehr guter Entwicklung (heterogen)									
Kolben	1 Kolbe , 2 Kolben im Ansatz					1 Kolbe , 2 Kolben im Ansatz									
Körner						normal bis schlecht besetzt									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	Mischverunkrautung mit Hirse zum Teil flächendeckend					Mischverunkrautung mit Hirse zum Teil Flächendeckend									
Krankheiten															
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	Graben feucht, vereinzelt etwas Staunässe					Graben feucht, kein Wasser									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	AA 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig ,18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 22/23, 4 Blatt, 15 cm					EC 30, 100 cm					EC 49-51, 280 cm				
Bestand	festes Saatbett, etwas ungleichmäßig , leichte Lücken, niedrigere Bestandsdichte					gut entwickelt, dunkler Bestand, Gülle im Bestand					gut entwickelt, dunkler Bestand, sehr gute Nährstoffversorgung, hohes Massenwachstum,sehr instabile Pflanze, leicht brüchig				
Pflanzen	untere Blätter leicht nekrotisch, starke stabile Pflanze					dunkel kräftige Planze, einzelne Pflanzen aufgehellt, dicke stabile Stängel					dunkel kräftige Planze, dicke Stängel				
Kolben	-					-					noch kein Kolben zu sehen				
Körner	-					-					-				
Abreife	-					-					-				
Unkraut	frei, vermulich PSM durchgeführt					frei					frei				
Krankheiten	-					-					-				
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	relativ deutliche Winderosionen					Reihenschluss					-				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen : 2015				
Musterfläche	AA 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17 °C									
Stadium	EC 80, 280 cm					EC 82, 280-300 cm									
Bestand	dunkler Bestand, gut N Versorgung, Blattschäden, etwas Windbruch					dunkler Bestand, gut N Versorgung, Blattschäden, etwas Windbruch									
Pflanzen	starke Pflanze, heterogene Stängel					starke Pflanze, heterogene Stängel									
Kolben	1. Kolben 20 cm voll besetzt, 2 Kolben 12 cm ok					1. Kolben 20 cm voll besetzt, 2 Kolben bis 12 cm voll besetzt									
Körner	-					normal									
Abreife	-					zeitgemäß									
Unkraut	-					leichte Neuverunkrautung									
Krankheiten	-														
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	Biogassorte?					Biogassorte?									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	AB 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 23/24, 5-6 Blatt, 18 cm					EC 27-30, 60cm					EC 51, 270 cm				
Bestand	Aufhellungen, keine Nekrosen, etwas Ablagefehler, ungleichmäßiger Auflauf					keine Nekrosen, etwas Ablagefehler, ungleichmäßiger Auflauf, welliger Bestand					etwas Ablagefehler, ungleichmäßiger Auflauf, welliger Bestand, gute Entwicklung, sehr instabile Pflanze, leicht brüchig				
Pflanzen	starke Pflanze, sonst gut entwickelt, lockeres Saatbett, unspektakulär gut					mechanisch verursachte Nekrosen, leichte Trockenheitssignale					sehr gute dunkle Pflanze gute Nährstoffversorgung				
Kolben	-					-					noch keine Kolben zu sehen				
Körner	-					-									
Abreife	-					-									
Unkraut	kein PSM, Nachschatten stark im kommen					Gräser Rispe neu im kommen, Restverunkrautung					geringe Restverunkrautung				
Krankheiten															
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	vermutlich gepflügt jedoch Stoppeln deutlich zu erkennen					Gülle im Bestand									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	**AB 1**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17°C									
Stadium	EC 73, 260 -270 cm					EC 83, 260-280 cm									
Bestand	Körnermaisbetonter Bestand mit guter N Versorgung					**Körnermaisbetonte**r Bestand mit guter N Versorgung									
Pflanzen	dünne Stängel, schlechtere standfestigkeit, Blattschäden					dünne Stängel, schlechtere standfestigkeit, Blattschäden									
Kolben	1 Kolben 18 cm, 2 Kolben nahezu voll entwickelt					1 Kolben 18 cm, 2 Kolben kaum Körnerausbildung									
Körner						normal									
Abreife						eher fortgeschritten									
Unkraut	geringe Restverunkrautung					geringe Restverunkrautung									
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen **Feldbegehungen : 2015**

Musterfläche	**Fd 1 Hochsitz**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 23, 4 Blatt, 14 cm					EC 27-30, 60-80 cm					EC 51, 260 cm				
Bestand	lockeres Saatbett, PSM aktuell, leichte Ablagefehler, heterogener Bestand					lockeres Saatbett, leichte Ablagefehler, heterogener Bestand, gute Weiterentwicklung, dunkler Pflanzenbestand					lockers Saatbeet, leichte Ablagefehler, heterogener Bestand, gute Weiterentwicklung, dunkler Pflanzenbestand				
Pflanzen	normale Färbung, gute Nährstoffversorgung,					normale Färbung, gute Nährstoffversorgung, keine Gülle im Bestand					normale Färbung, gute Nährstoffversorgung, Zwiewuchs				
Kolben	-					-					2. Kolben sichtbar				
Körner	-					-									
Abreife	-					-									
Unkraut	PSM aktuell viele Gräser					leichte Restverunkrautung Gräser					leichte Restverunkrautung Gräser				
Krankheiten	-					-					-				
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	vermutlich Mulchsaat, vermutlich 2* PSM Vorauflauf/ Nachauflauf										zu viel Restverunkrautung				
Beobachter	Wilking, Mählmann, Duensing					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen **Feldbegehungen 2015**

Musterfläche	**Fd 1 Hochsitz**					Fruchtart/Sorte	**Mais**				
Datum	26.08.2015					01.10.2015					
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17 °C					
Stadium	EC 79, 320 cm					EC83, 320 cm					
Bestand	lockeres Saatbett, leichte Ablagefehler, heterogener Bestand, gute Weiterentwicklung, dunkler Pflanzenbestand					lockers Saatbeet, leichte Ablagefehler, heterogener Bestand, gute weiterentwicklung, dunkler Pflanzenbestand					
Pflanzen	gute Stängel jedoch relativ dünn, aber auch stabile Pflanzen, heterogen					gute Stängel jedoch relativ dünn, aber auch stabile Pflanzen, heterogen					
Kolben	1 Kolben 18,0-19,0cm, 2. Kolben nur im Ansatz					1 Kolben 18,0-19,0cm, 2. Kolben nur im Ansatz					
Körner	-					normal					
Abreife	-					zeitgemäß					
Unkraut	Hirse 2 Auflauf					Hirse 2 Auflauf, relativ deutlich					
Krankheiten	-					-					
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	etwas Windbruch					-					
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau					

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen : 2015				
Musterfläche	Fc 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 23, 5 Blatt, 17 cm					EC 27-30, 60-80 cm					EC 51, bis 290 cm				
Bestand	kaum Ablagefehler, unruhiges Saatbild, Mulchsaat, lockeres Saatbeet					gute Weiterentwicklung, leicht wellig, heterogener Bestand, gutes Kompensationswachstum					sehr langer hochgeschossener stabiler Bestand, sehr gute Weiterentwicklung				
Pflanzen	helle leichte Pflanzen, sonst gut versorgt, leichte PSM und Kälteschäden					unterschiedliche Stängel dicke dünne, helle Pflanzen, dunkle Pflanzen, recht heterogen					unterschiedliche Stängel dicke, dünne, dunkle-helle Pflanzen heterogene Pflanze				
Kolben	-					-					Kein Kolben zu erkennen				
Körner	-					-									
Abreife	-					-									
Unkraut	starker durchwuchs mit Gräser					bisschen Rispe und Knöterich					bisschen Rispe und Knöterich				
Krankheiten	-					-									
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	Graben fast trocken, Untersaat ? (AUM)					Graben trocken, kein Wassermangel aktuell					Graben feucht				
Beobachter	Wilking, Mählmann, Duensing					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	Fc 1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium	EC 75, 260-300 cm														
Bestand	lichter, instabiler Bestand, etwas in der Entwicklung zurück					abgeerntet mit anschließender Bodenbearbeitung									
Pflanzen	dünne heterogene Pflanzen sonst gute Färbung, gute N- Versorgung														
Kolben	dünner Kolben 16-18 cm, 2. ter Kolben im Ansatz														
Körner															
Abreife															
Unkraut	flächendeckende Verunkrautung														
Krankheiten	-					-									
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	Wasser im Graben, aktuell Flachbrunnebau Fa. Kessens														
Beobachter	Wilking, Mählmann														

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**BB 1**					Fruchtart/Sorte					**Roggen**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 59/61, 120 cm					EC 70/71, 130 cm					EC 90, 130 cm				
Bestand	lang und gesund, unterständige, wellig, niedrige Bestandsdichte					langer Bestand, unterständige, wellig, niedrige Bestandsdichte,					langer Bestand, unterständige, wellig, niedrige Bestandsdichte, straffer Stängel, eher scheckiger Bestand				
Pflanzen	lange schlanke Pflanze, hohe Spannkraft, normale Blattmasse					lange schlanke Pflanze, hohe Spannkraft, Blattmasse großteils abgestorben, nur noch Stängel besitzt Assimilationsfläche					lange schlanke Pflanze mit hoher Spannkraft				
Ähren	im Ansatz gut ausgebildet					7-10 cm unterschiedlich besetzt,					Schmachtkorn voll besetzt				
Körner	-					noch normal					unterdurchschnittliches TKG				
Abreife	-					-					druschreif				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	frei					frei									
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	Dünnsaat, Abschlussbehandlung fehlt noch					Abschlussbehandlung durchgeführt, Ernte ca. 3 Wochen, Ertrag 60dt					65 dt.				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						**Feldbegehungen**					**2015**				
Musterfläche	**BB 1**					Fruchtart/Sorte					**Roggen**				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh abgefahren, Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht					Zwischenfrucht üppig									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	**DA 1 links**					Fruchtart/Sorte					**Tritikale**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 59, 60 cm					EC 71/75, 60cm					EC 90, 70 cm				
Bestand	satter, straffer, dunkelgrüner, gleichmäßiger Bestand					weitestgehend abgestorben kaum lebende Masse zu sehen,					lückiger, heterogener Bestand				
Pflanzen	Starke Pflanze gute Blattmasse, unterdurchschnittliche Größe					etwas beschleunigte Abreife					etwas beschleunigte Abreife				
Ähren	-					8-12 cm voll besetzt, noch gutes TKG					voll besetzt, normales TKG				
Körner	-					-									
Abreife	-					-					normal - etwas beschleunigt				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	kaum akute Krankheiten mehr zu sehen					alte Infektionen									
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	PSM aktuell Abschlussbehandlung										70dt, Niederschläge vielleicht etwas zu spät				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2					2015				
Musterfläche	**DA 1 links**					Fruchtart/Sorte					**Triticale**				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh vermutlich nicht abgefahren, aktuelle Mulcheinsaat					Zwischenfrucht gut entwickelt									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	**DB 1 rechts**					Fruchtart/Sorte					**Triticale**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig 18 °C					sonnig 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 59, 60 cm					EC 71/75, 60cm					EC 90, 50-60 cm				
Bestand	fleckiger Bestand, vereinzelt Blattrollen, Spritzfehler/ Spritznekrosen					weitestgehend abgestorben, nur noch ein Blatt / Pflanze grün, etwas beschleunigte Abreife.					steht durchgehend, etwas niedrig, relativ dicht, Reste der Pflanze noch grün				
Pflanzen	sehr ungleichmäßige Pflanze, unterdurchschnittliche Größe					sehr ungleichmäßige Pflanze, etwas herausgewachsen, unterdurchschnittliche Größe					unterdurchschnittliche Größe				
Ähren	normal					7-12 cm voll besetzt, noch gutes TKG					7-12 cm voll besetzt, noch gutes TKG				
Körner	-					normal					normal				
Abreife	-					etwas beschleunigt					etwas beschleunigt				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	aktuell div. Krankheiten zu sehen					Alte Infektionen					Reste an Ährenfusarien				
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	PSM aktuell Abschlussbehandlung										70 dt				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2					2015				
Musterfläche	**DB 1 rechts**					Fruchtart/Sorte					**Triticale**				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh abgefahren, Bodenbearbeitung, vermutlich keine ZF					keine Zwischenfrucht vermutlich Wintergetreide									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	10					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 24, 6 Blatt, 25 cm					EC 30-31, 100 cm					EC 51, 250 cm				
Bestand	dunkel grüner kräftiger Bestand, kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand, kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand kaum Ablagefehler, kaum wellig, lichte Blattmasse				
Pflanzen	gut entwickelte, kräftige Pflanze, deutlich eher gelegt					gut entwickelte, kräftige Pflanze, dunkle Färbung gute N- Versorgung					gut entwickelte, jedoch etwas dünne Pflanze, kräftige Pflanze, dunkle Färbung, gute N-Versorgung				
Kolben	-										2-3 eher kleine Kolben, im Ansatz hoch angesetzt				
Körner	-														
Abreife	-														
Unkraut	evtl. 2 Welle Unkraut oder Vorauflaufbehandlung Nachtschatten					unkrautfrei					unkrautfrei				
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	10					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig 17 °C									
Stadium	EC 79 250 cm					EC 83, 250 cm									
Bestand	lückiger und niedriger, gestauchter Bestand, etwas Zwiewuchs, gute Blattmasse					lückiger und niedriger, gestauchter Bestand, etwas Zwiewuchs, gute Blattmasse									
Pflanzen	dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, kräftige Pflanze					dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, kräftige Pflanze									
Kolben	1. Kolben normal, 2. Kolben im Ansatz, 3. Kolben vereinzelt, gesamtes Erscheinungsbild eher klein					1. Kolben normal, 2. Kolben im Ansatz nicht besetzt, 3. Kolben vereinzelt, gesamtes Erscheinungsbild eher klein									
Körner						frei									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	unkrautfrei					unkrautfrei									
Krankheiten															
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						lt. Pächter Ricardinio, LG 20.315 FAO jeweils 220-230									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

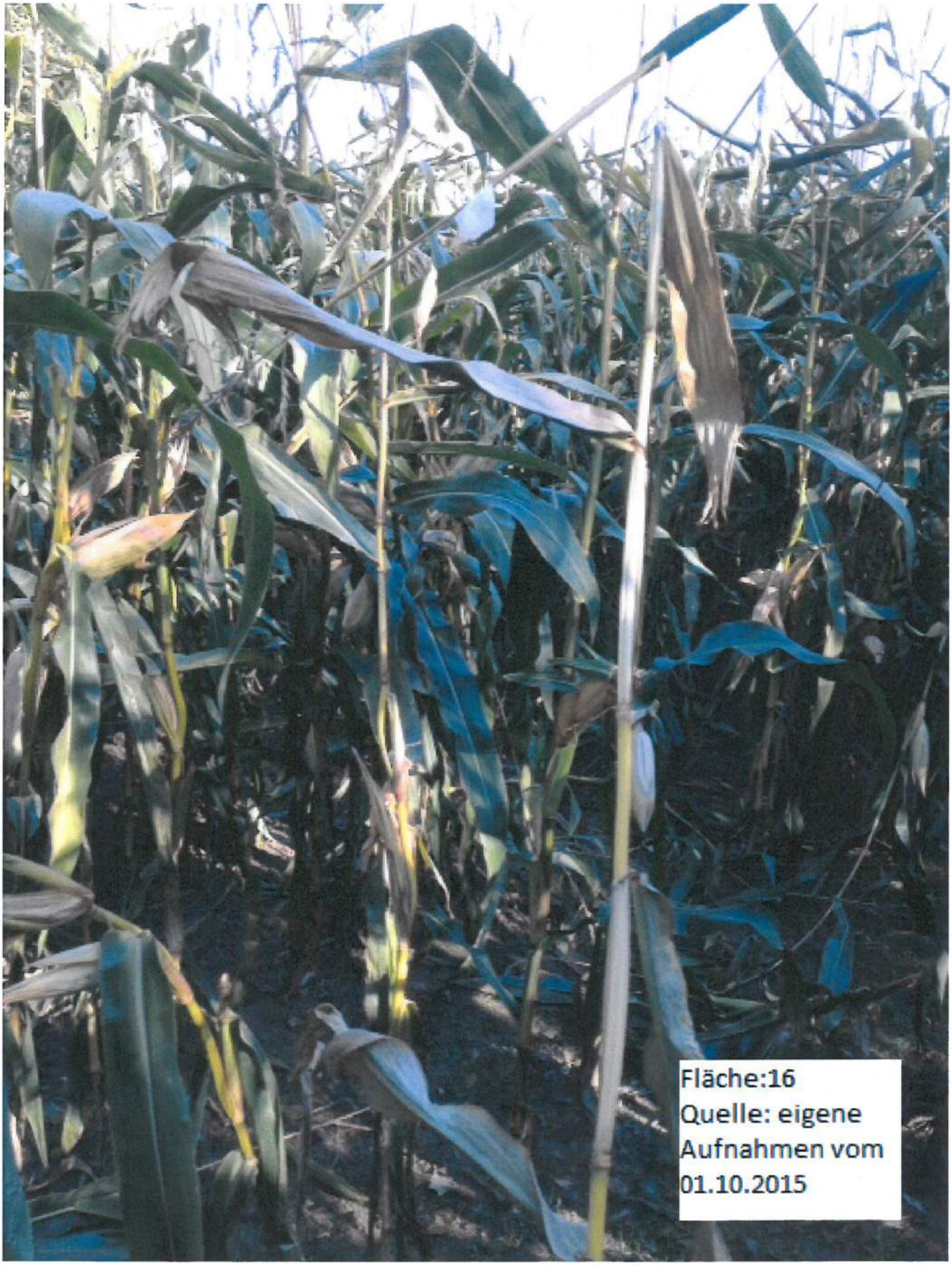
Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	22					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig 18 °C					sonnig 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 24, 6 Blatt, 25 cm					EC 30-31, 100 cm					EC 51, 220 cm				
Bestand	dunkel grüner kräftiger Bestand kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand, kaum Ablagefehler, kaum wellig, gute Blattmasse				
Pflanzen	gut entwickelte, kräftige Pflanze, deutlich eher gelegt,					gut entwickelte, kräftige Pflanze, dunkle Färbung, gute N- Versorgung					gut entwickelte jedoch etwas dünne Pflanze, kräftige Pflanze, dunkle Färbung, gute N-Versorgung				
Kolben	-										2-3 Koben im Ansatz hoch angesetzt				
Körner	-														
Abreife	-														
Unkraut	evtl.2 Welle Unkraut oder Vorauflaufbehandlung Nachtschatten					unkrautfrei					unkrautfrei				
Krankheiten															
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						Fahrspurenverdichtung					Fahrspurenverdichtung				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	22					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig 25-26 °C					sonnig , 17 °C									
Stadium	EC 79 220 cm					EC 81-82, 220 cm									
Bestand	lückiger und niedriger Bestand, etwas Zwiewuchs, gute Blattmasse					lückiger und niedriger Bestand, etwas Zwiewuchs, gute Blattmasse									
Pflanzen	dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, kräftige Pflanze					dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, kräftige Pflanze									
Kolben	1. Kolben normal, 2. Kolben im Ansatz, 3. Kolben vereinzelt, gesammtes Erscheinungsbild eher klein					2. Kolben normal, 2. Kolben im Ansatz, 3. Kolben vereinzelt, gesammtes Erscheinungsbild eher klein									
Körner						normal									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	unkrautfrei					unkrautfrei									
Krankheiten															
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						lt. Pächter Ricardinio, LG 30215 jeweils FAO 220-230									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	16					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 24, 6 Blatt, 25 cm					EC 30-31, 100 cm					EC 51, 270 cm				
Bestand	dunkel grüner kräftiger Bestand, kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand kaum Ablagefehler, kaum wellig					dunkel grüner kräftiger Bestand kaum Ablagefehler, kaum wellig, lichte Blattmasse				
Pflanzen	gut entwickelte, kräftige Pflanze, deutlich eher gelegt					gut entwickelte, kräftige Pflanze, dunkle Färbung, gute N- Versorgung					gut entwickelt, jedoch etwas dünne aber kräftige Pflanze, dunkle Färbung, gute N- Versorgung,				
Kolben	-										2-3 Koben im Ansatz hoch angesetzt				
Körner	-														
Abreife	-														
Unkraut	evtl. 2 Welle Unkraut oder Vorauflaufbehandlung Nachtschatten					unkrautfrei					unkrautfrei				
Krankheiten															
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	-					-									
Beobachter	Wilking, Mählmann, Duensing					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunge 2015				
Musterfläche	16					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig 17°C									
Stadium	EC 79, 270-280 cm					EC 83 270-280cm									
Bestand	dunkel grüner Bestand, lichte Blattmasse, eher niedrigere Bestandsdichte, Sortenfrage, Es fehlt im Vergleich zur Fläche 22 die letzte Masse					dunkel grüner Bestand, lichte Blattmasse, eher niedrigere Bestandsdichte, Sortenfrage, Es fehlt im Vergleich zur Fläche 22 die letzte Masse **Windbruch!! siehe Bilder**									
Pflanzen	dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, eher Körnermaissorte					dünne und dicke Stängel, gute N- Versorgung, eher Körnermaissorte									
Kolben	vereinzelt 1.+2. Kolben ok, 3. Kolben teilweise angesetzt, allgemein eher schmächtig					1. Kolben gut bis 20 cm, 2. Kolben nur noch vereinzelt									
Körner						normal									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	unkrautfrei					unkrautfrei									
Krankheiten															
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						lt. Pächter Ricardinio, LG 20.315, FAO jeweils 220-230									
Beobachter	Wilking, Mählmann, Lau					Wilking, Mählmann, Lau									

Fläche 16
Quelle: eigene Aufnahme vom 01.10.2015



Fläche:16
Quelle: eigene Aufnahmen vom 01.10.2015

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**11-12-13**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 24, 6-7 Blatt, 18 cm					EC 26-17, 70-80 cm					EC 51, 210 cm				
Bestand	leicht lückig, etwas schlapp, ungleichmäßig, nekrotische Blattaufhellung					Reihenschluss, dunkel gut versorgt, aktuell kein Wassermangel/ Trockenstresssymptome					kurze, dicke, dünne Stängel, kleiner mastiger Maistyp, aktuell kein Wassermangel/ Trockenstresssymptome, Sorte ?!				
Pflanzen	geringere Bestandsdichte, niedrige Sorte mit viel Blattmasse					geringere Bestandsdichte, niedrige Sorte mit viel Blattmasse					geringere Bestandsdichte, Niedrige Sorte mit viel Blattmasse, sehr einheitlich gestaucht				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	leichter Durchwuchs von Senf, Mischverunkrautung 2. Welle					Miere, Restverunkrautung					weitestgehend frei				
Krankheiten															
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	Vorfrucht Senf, Mulchsaat														
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**11-12-13**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17°C									
Stadium	EC 83, 210 cm					EC 84 220-230 cm									
Bestand	kurze, dicke, dünne Stängel, kleiner mastiger Maistyp, aktuell kein Wassermangel/ Trockenstresssymptome, Sorte ?!					kurze, dicke, dünne Stängel, kleiner mastiger Maistyp, aktuell kein Wassermangel/ Trockenstresssymptome, Sorte ?!									
Pflanzen	geringere Bestandsdichte, niedrige Sorte mit viel Blattmasse, sehr einheitlich gestaucht					geringere Bestandsdichte, niedrige Sorte mit viel Blattmasse, sehr einheitlich gestaucht									
Kolben	sehr guter 1. Kolben, 20 cm, 2 Kolben vereinzelt ok					sehr guter 1. Kolben, 20 cm, 2 Kolben vereinzelt ok									
Körner						normal									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	etwas Restverunkrautung					etwas Restverunkrautung									
Krankheiten															
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	dem Standort entsprechend sehr gute Pflanze					dem Standort entsprechend sehr gute Pflanze									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**56**					Fruchtart/Sorte					**Roggen**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 61, 140 cm					EC 75-80, 140 cm					EC 90, 120 cm				
Bestand	dünner Bestand mit vielen unterständigen Ähren, heterogen und welliger Bestand					dünner Bestand mit vielen unterständigen Ähren, heterogen und welliger Bestand, Abschlussbehandlung Stengel noch grün					dünner Bestand mit vielen unterständigen Ähren, heterogen und welliger Bestand, erntereif, witterungsbeding zu naß				
Pflanzen	straffe Pflanze,untere Blätter abgerottet (Trocken)					straffe Pflanze,untere Blätter abgerottet (Trocken)					straffe Pflanze,untere Blätter abgerottet (Trocken)				
Ähren	unterschiedlich lang bis kurz					voll besetzt aber eher kurz					voll besetzt aber eher kurz				
Körner															
Abreife											unterständige in der Entwicklung etwas zurück				
Unkraut	frei					frei					etwas Neuverunkrautung				
Krankheiten	etwas Rost sonst rel. Frei														
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	PSM aktuell					-					55 dt				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2(2015									
Musterfläche	**56**					Fruchtart/Sorte					**Roggen**				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh abgefahen, Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht					gute Zwischenfrucht									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	9					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 59/61, 60 cm					EC 71-75, 60-70cm									
Bestand	sehr gleichmäßig, gut versorgt, kurzer Bestand, kaum Blattkrankheiten					sehr gleichmäßig, gut versorgt, kurzer Bestand, kaum Blattkrankheiten					Bestand abgeerntet, rel. hohe Strohmenge liegt noch auf der Fläche zu nass				
Pflanzen	straffe, dunkle Pflanze mit guter Blattmasse					straffe, dunkle Pflanze mit guter Blattmasse									
Ähren	-					10-12cm									
Körner	-					normal									
Abreife	-					normal									
Unkraut	frei					frei									
Krankheiten	unten etwas Septoria					kaum Krankheiten									
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	Abschlussbehandlung steht aus					keine Abschlussbehandlung zu erkennen 80 dt.									
Beobachter	Wilking Mählmann					Wilking Mählmann					Wilking Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	9					Fruchtart/Sorte	Triticale								
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh abgefahren, Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht					gute Zwischenfrucht									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking Mählmann					Wilking Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	VII (Biogasanlage)					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 51-55 , 50 cm					EC 75, 70cm					EC 92, 65 cm				
Bestand	sehr heterogen, viele Unterständige, lückiger Bestand, in Verbindung mit Saat/ Auflaufprobleme, unzureichende Bestockung					sehr heterogen, viele Unterständige, lückiger Bestand, in Verbindung mit Saat/ Auflaufprobleme, unzureichende Bestockung					sehr heterogen, viele Unterständige, lückiger Bestand, in Verbindung mit Saat/ Auflaufprobleme, unzureichende Bestockung, lieblos, fleckig,				
Pflanzen	helle- dunkle Pflanze					helle dunkle Pflanzen, optisch unterschiedliche N- Versorgung/ Verfügbarkeit, wenig Blattmasse					sehr dunkle Färbung				
Ähren						6-11 cm					Genetik ok, Ähren lang aber nicht voll besetzt				
Körner	-					i.d.R voll besetzt					i.d.R voll besetzt				
Abreife	-														
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	Blattfusarien, Mehltau, Rost					Reste					Fusarien				
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	ungewöhnlich schlecht für die Fläche					sehr unterschiedlich Bestandsdichte variiert zwischen 50-100 %					50 dt				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											**Feldbegehungen**				
Musterfläche	**VII (Biogasanlage)**					Fruchtart/Sorte					**Triticale**				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	tiefgründige Bodenbearbeitung, Gülle, noch keine Zwichenfrucht					mastiger Bestand									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**VIII**					Fruchtart/Sorte					**Triticale (eher ein Roggentyp)**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 51, 50 cm					EC 71, 70cm					EC 92, 60 cm				
Bestand	unterdurchschnittliche Bestandsdichte, fleckige Aufhellungen, Spätgabe, mechanische Streifenkrankheit					unterdurchschnittliche Bestandsdichte, fleckige Aufhellungen, heterogener Bestand					unterdurchschnittliche Bestandsdichte, fleckige Aufhellungen, heterogener Bestand				
Pflanzen	helle, dunkle Pflanzen, optisch unterschiedliche N- Versorgung/ Verfügbarkeit					helle, dunkle Pflanzen, optisch unterschiedliche N- Versorgung/ Verfügbarkeit, wenig Blattmasse					helle, dunkle Pflanzen, optisch unterschiedliche N- Versorgung/ Verfügbarkeit,				
Ähren											voll besetzt,				
Körner	-										ok				
Abreife	-										ok				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	Septoria, Blattflecken, Mehltau														
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						PSM aktuell					65 dt				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen				2015
Musterfläche	VIII									Fruchtart/Sorte	Triticale (eher ein Roggentyp)				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh abgefahren, Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht					mastiger Bestand									
Pflanzen															
Ähren															
Körner	-														
Abreife	-														
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**28**					Fruchtart/Sorte					**Roggen**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 61, 70-120 cm					EC 75, 90-120 cm					EC 97, 110 cm				
Bestand	dünner Bestand, wellig untere Blätter tot, obere Blättergesund, viele Unterständige,					dünner Bestand, wellig untere Blätter tot, obere Blätter gesund, viele Unterständige, durchschnittliche Bestandsdichte					weite Saat, sehr gleichmäßig, "gesundes gelb"				
Pflanzen	straffe, aber "leichte/ feine" Pflanzen					straffe, aber "leichte/ feine" Pflanzen					straffe, aber "leichte/ feine" Pflanzen				
Ähren	-					nicht voll besetzt					nicht voll besetzt				
Körner	-					-					normal				
Abreife	-					-					tot				
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	Rost beginnend					Fusarien					frei				
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	PSM aktuell										68 dt				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen : 2015									
Musterfläche	28					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	26.08.2015														
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C														
Stadium															
Bestand	Stroh evt. abgefahren , Bodenbearbeitung, Zwischenfrucht					Senf									
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2015				
Musterfläche	3					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig, 18 °C					sonnig, 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 24/26, 6-7 Blatt, 18-20 cm					EC 30-31, 100cm					EC 51, 260 cm				
Bestand	dunkler Bestand, homogen jedoch leichte Lücken, festes Saatbeet					dunkler Bestand, homogen jedoch leichte Lücken, festes Saatbeet					Zwiewuchs, dicke Stängel, Körnermaissorte				
Pflanzen	kaum nekrotischen Blätter, starke Pflanze, niedrige Bestandsdichte					kaum nekrotischen Blätter, starke Pflanze, niedrige Bestandsdichte, Reihenschluss					mastige Pflanze windbruchgefährdet				
Kolben	-										2 Kolben im Ansatz				
Körner	-														
Abreife	-														
Unkraut	beginnend					Späte PSM					frei				
Krankheiten	-					-									
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	PSM aktuell, Mistdüngung					PSM aktuell gegen Kräuter									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen				2015
Musterfläche	3					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig,17 °C									
Stadium	EC 83, 260 cm					EC 83, 260 cm									
Bestand	etwas gestauchte mastige Pflanze, mit guter Entwicklung					etwas gestauchte, mastige Pflanze mit guter Entwicklung									
Pflanzen	dicke Stängel, mastige Pflanze					dicke Stängel, vermutlich Körnermaissort									
Kolben	1 und 2. Kolben gut entwickelt, 3+4 im Ansatz erkennbar					1 und 2. Kolben gut entwickelt, 3+4 im Ansatz erkennbar									
Körner						normal									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	frei					unkrautfrei									
Krankheiten	-					-									
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	MBB vereinzelt					MBB vereinzelt									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen						Feldbegehungen 2015									
Musterfläche	**50**					Fruchtart/Sorte					**Mais**				
Datum	29.05.2015					01.07.2015					29.07.2015				
Wetterlage	sonnig 18 °C					sonnig 30°C					bewölkt, regnerisch				
Stadium	EC 22/23, 4 Blatt, 12 cm					EC 27-30, 50cm					EC 51, 220 cm				
Bestand	nekrotische Blattaufhellungen an den Spitzen, schlaffer, lückiger Bestand					nekrotischen Blattaufhellungen an den Spitzen, schlaffer lückiger Bestand in der Entwicklung zurück, Zwiewuchs,					Kurze Sorte evtl. Körnermais, Blattmasse gut, dünne und dicke Stängel				
Pflanzen	eher hellere Pflanze, Aufhellung aufgrund PSM Kälte, oder Winderosionen					gestauchte zierliche Pflanze, gute N-Versorgung					gestauchte zierliche Pflanze, gute N- Versorgung				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten															
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	Winderosionen sehr deutlich zu erkennen					aktuell keine Auswirkung von Erosionen zu erkennen					gute Weiterentwicklung				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen				2015
Musterfläche	50					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	26.08.2015					01.10.2015									
Wetterlage	sonnig, 25-26 °C					sonnig, 17 °C									
Stadium	EC 79, 220 cm					EC 83, 220 cm									
Bestand	kurze Sorte, evtl. Körnermais, Blattmasse gut, dünne und dicke Stängel, satter, stabiler Bestand,					kurze Sorte evtl. Körnermais, Blattmasse gut, dünne und dicke Stängel, satter, stabiler Bestand, etwas Zwiewuchs									
Pflanzen	gestauchte und etwas zierliche Pflanze, gute N- Versorgung, Körnermaistyp					gestauchte und etwas zierliche Pflanze, gute N-Versorgung, Körnermaistyp									
Kolben	1 Kolben 18 cm voll besetzt					2 Kolben 18 cm voll besetzt									
Körner						normal									
Abreife						zeitgemäß									
Unkraut	frei					unkrautfrei									
Krankheiten															
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															
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Lau									

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	10					22				
Bodeneinheit lt. Geodex	9					11a				
Grundwasserflurabstand	>2,0					1,7-2,0				
Pflanzen/m²	8,5					8,5				
Pflanzenlänge	250,0					220,0				
Kolbenlänge (in cm)	18,0	19,0	18,5	18,5	18,5	17,0	16,0	18,0	17,5	17,1
Kolbenbesatz (in cm)	18,0	19,0	18,5	18,0	18,4	17,0	16,0	17,0	17,0	16,8
Körnerzahl je Kolben	448,0	432,0	420,0	448,0	437,0	448,0	406,0	406,0	420,0	420,0
Kolbengewicht (in g)	264,0	266,0	306,0	275,0	277,8	260,0	272,0	221,0	211,0	241,0
TS-Gehalt (geschätzt)	33,0					33,0				
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	460,0					440,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	130,0					120,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	100,0					90,0				

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	50					3				
Bodeneinheit lt. Geodex	18					9				
Grundwasserflurabstand	1,0-1,3					>2,0				
Pflanzen/m²	8,0					8,0				
Pflanzenlänge	220,0					260,0				
Kolbenlänge (in cm)	20,0	20,0	18,0	19,0	19,3	21,0	20,0	20,0	19,0	20,0
Kolbenbesatz (in cm)	19,0	20,0	15,0	18,0	18,0	19,0	18,0	20,0	19,0	19,0
Körnerzahl je Kolben	496,0	448,0	576,0	392,0	478,0	480,0	428,0	448,0	512,0	467,0
Kolbengewicht (in g)	274,0	206,0	271,0	282,0	258,3	321,0	312,0	286,0	333,0	313,0
TS-Gehalt (geschätzt)	33,0					31,0				
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	460,0					520,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	120,0					145,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	96,0					116,0				

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	11 12 13									
Bodeneinheit lt. Geodex	1									
Grundwasserflurabstand	>2,0									
Pflanzen/m²	7,0									
Pflanzenlänge	210,0									
Kolbenlänge (in cm)	20,0	21,0	18,0	19,0	19,5					
Kolbenbesatz (in cm)	20,0	21,0	18,0	19,0	19,5					
Körnerzahl je Kolben	509,0	416,0	504,0	348,0	444,3					
Kolbengewicht (in g)	445,0	321,0	321,0	259,0	336,5					
TS-Gehalt (geschätzt)	31,0									
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	470,0									
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	135,0									
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	108,0									

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen (Vergleichsmusterflächen)
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	AA1					AB1				
Bodeneinheit lt. Geodex	3					18				
Grundwasserflurabstand	1,4-1,7					1,0-1,3				
Pflanzen/m²	8,0					8,0				
Pflanzenlänge	290,0					260,0				
Kolbenlänge (in cm)	20,0	21,0	22,0	22,0	21,3	18,0	19,0	19,0	17,0	18,3
Kolbenbesatz (in cm)	20,0	20,0	21,0	22,0	20,8	16,0	19,0	18,0	17,0	17,5
Körnerzahl je Kolben	544,0	612,0	580,0	480,0	554,0	336,0	378,0	420,0	392,0	381,5
Kolbengewicht (in g)	325,0	301,0	293,0	330,0	312,3	241,0	254,0	285,0	210,0	247,5
TS-Gehalt (geschätzt)	29,0					35,0				
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	580,0					450,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	140,0					115,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	112,0					92,0				

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen (Vergleichsmusterflächen)
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	Fa1					Fd1				
Bodeneinheit lt. Geodex	18					15				
Grundwasserflurabstand	0,9-1,3					<0,8				
Pflanzen/m²	8-8,5					8,0				
Pflanzenlänge	280,0					320,0				
Kolbenlänge (in cm)	20,0	19,0	16,5	18,0	18,4	21,0	20,0	22,0	22,0	21,3
Kolbenbesatz (in cm)	16,0	19,0	16,5	18,0	17,4	20,0	20,0	21,0	21,0	20,5
Körnerzahl je Kolben	504,0	392,0	360,0	360,0	404,0	592,0	490,0	504,0	480,0	516,5
Kolbengewicht (in g)	286,0	247,0	211,0	211,0	238,8	302,0	302,0	290,0	273,0	291,8
TS-Gehalt (geschätzt)	31,0					33,0				
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	480,0					520,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	130,0					135,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	104,0					108,0				

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche Nr.	Fc1 (abgeerntet)					Fb1				
Bodeneinheit lt. Geodex	18					18				
Grundwasserflurabstand	0,9-1,3					0,9-1,3				
Pflanzen/m²	0,0					8-8,5				
Pflanzenlänge	0,0					300,0				
Kolbenlänge (in cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5	13,0	17,0	17,0	15,9
Kolbenbesatz (in cm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	8,0	13,0	16,0	12,9
Körnerzahl je Kolben	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	464,0	176,0	420,0	340,0	350,0
Kolbengewicht (in g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	247,0	206,0	90,0	216,0	189,8
TS-Gehalt (geschätzt)	0,0					30,0				
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	0,0					450,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	0,0					100,0				
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	0,0					80,0				

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Mittelwerte potentiel beeinflussten Beweissflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche	Mittelwerte					%
Pflanzen/m²						
Pflanzenlänge	232,0					100,00
Kolbenlänge (in cm)	16,0	16,0	15,4	15,5	18,88	100,00
Kolbenbesatz (in cm)	15,5	15,7	14,8	15,2	18,33	100,00
Körnerzahl je Kolben	396,8	355,0	392,3	353,3	449,25	100,00
Kolbengewicht (in g)	260,7	229,5	234,2	226,7	285,30	100,00
TS-Gehalt (geschätzt)	32,2					100,00
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	470,0					100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	130,0					100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	102,0					100,00

Mittelwert aus den Flächen 10,22,50,3,11-12-13

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Abweichung gegenüber den Beweisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche	Vergleichsflächen					Abweichung in %
Pflanzenlänge	290,0					25,00
Kolbenlänge (in cm)	19,1	18,4	19,3	19,2	19,00	0,66
Kolbenbesatz (in cm)	17,3	17,2	17,9	18,8	17,80	-2,86
Körnerzahl je Kolben	488,0	409,6	456,8	410,4	441,20	-1,79
Kolbengewicht (in g)	280,2	262,0	233,8	248,0	256,00	-10,27
TS-Gehalt (geschätzt)	31,6					-1,86
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	496,0					5,53
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	124,0					-4,62
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	99,2					-2,75

Mittelwert aus den Flächen 10,22,50,3,11-12-13
im Vergleich
Mittelwert aus Fläche AA1, AB1, Fa1 -Fd1

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Abweichung gegenüber den Beweisflächen ohne Fläche Fa1 - Fd1
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche	Vergleichsflächen					Abweichung in %
Pflanzenlänge						
Pflanzenlänge	275,0					18,53
Kolbenlänge (in cm)	19,0	20,0	20,5	19,5	19,75	4,64
Kolbenbesatz (in cm)	18,0	19,5	19,5	19,5	19,13	4,37
Körnerzahl je Kolben	440,0	495,0	500,0	436,0	467,75	4,12
Kolbengewicht (in g)	283,0	277,5	289,0	270,0	279,88	-1,90
TS-Gehalt (geschätzt)	32,0					-0,62
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	515,0					9,57
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	127,5					-1,92
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	102,0					0,00

Mittelwert aus den Flächen 10,22,50,3,11-12-13
im Vergleich
Mittelwert aus Fläche AA1, AB1

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

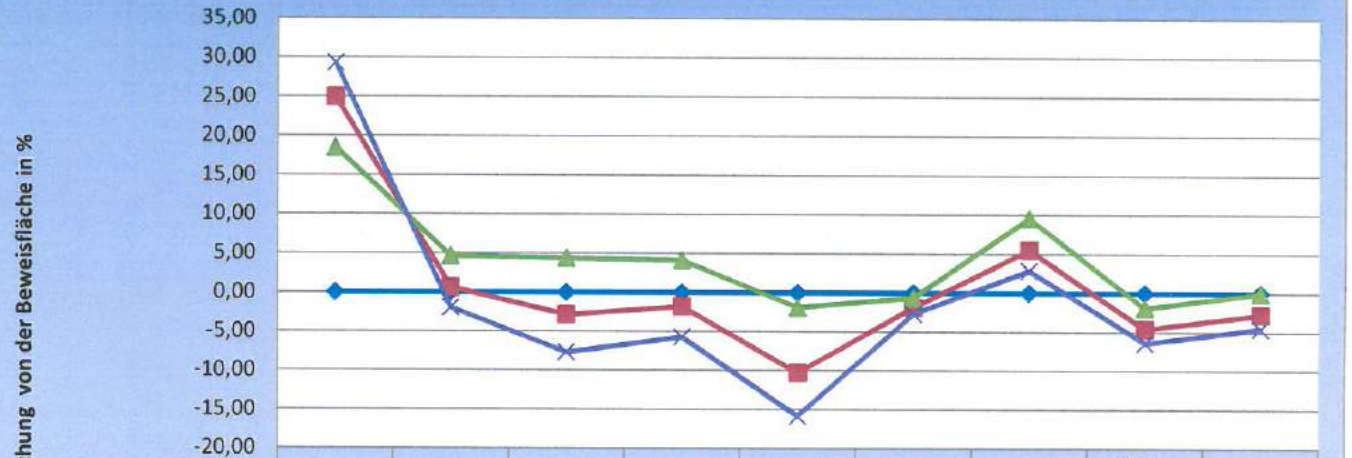
Abweichung gegenüber den Beweisflächen nur die Fläche Fa1 - Fd1
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 01.10.2015)

Musterfläche	Vergleichsflächen					Abweichung
						in %
Pflanzenlänge						
Pflanzenlänge	300,0					29,31
Kolbenlänge (in cm)	19,2	17,3	18,5	19,0	18,50	-1,99
Kolbenbesatz (in cm)	16,8	15,7	16,8	18,3	16,92	-7,69
Körnerzahl je Kolben	520,0	352,7	428,0	393,3	423,50	-5,73
Kolbengewicht (in g)	278,3	251,7	197,0	233,3	240,08	-15,85
TS-Gehalt (geschätzt)	31,3					-2,69
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	483,3					2,84
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	121,7					-6,41
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	97,3					-4,58

Mittelwert aus den Flächen 10,22,50,3,11-12-13
im Vergleich
Mittelwert aus Fläche, Fa1 -Fd1

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Maisfläche Ertragsmessung: Abweichung in % von den Beweissflächen 2015 Holdorf



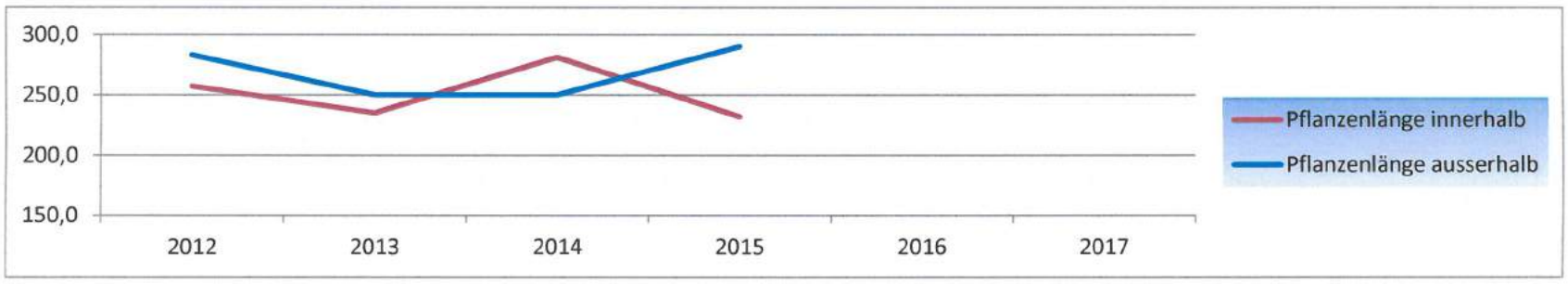
	Pflanzen-länge	Kolben-länge (in cm)	Kolben-besatz (in cm)	Körner-zahl je Kolben	Kolben-gewicht (in g)	TS-Gehalt (ge-schätzt)	Frisch-masse-ertrag dt/ha- (ge-schätzt)	Korn-ertrag dt/ha (ge-schätzt) frisch bei 35 % TS	Korn-ertrag dt/ha (ge-schätzt) trocken bei 15 %
Beweissicherungsflächen entsprciht 100 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abweichung der Vergleichsmusterflächen A-D und neu Fa-Fd in %	25,00	0,66	-2,86	-1,79	-10,27	-1,86	5,53	-4,62	-2,75
Abweichung der Vergleichsmusterflächen A-D in %	18,53	4,64	4,37	4,12	-1,90	-0,62	9,57	-1,92	0,00
Abweichung der Vergleichsmiusterflächen Fa-Fd in %	29,31	-1,99	-7,69	-5,73	-15,85	-2,69	2,84	-6,41	-4,58

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

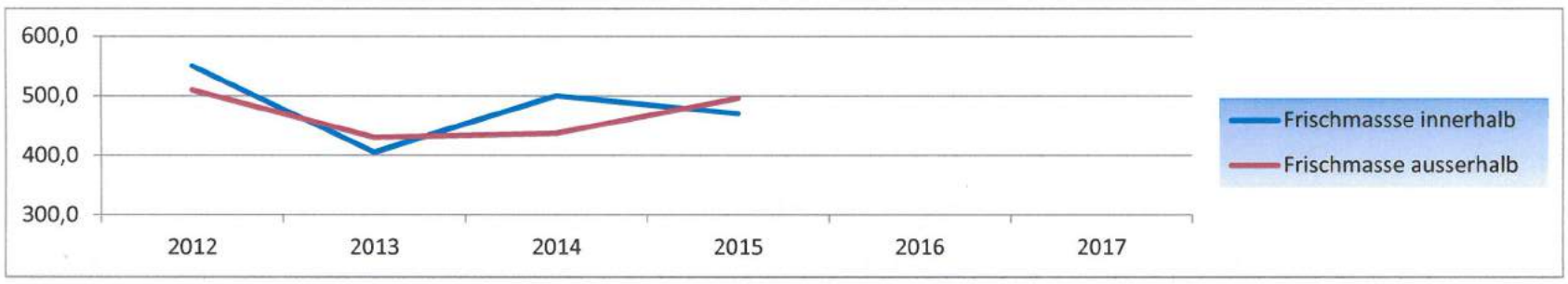
Langjähriger Vergleich der wichtigsten Ertragsmesszahlen (incl. Erweiterung Zusatzflächen A-F ab 2012+2014)

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

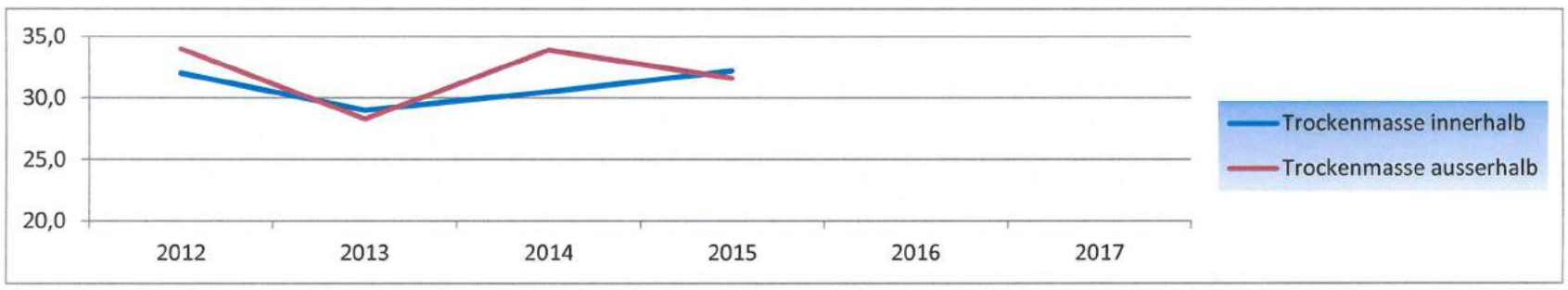
Pflanzenlänge in cm



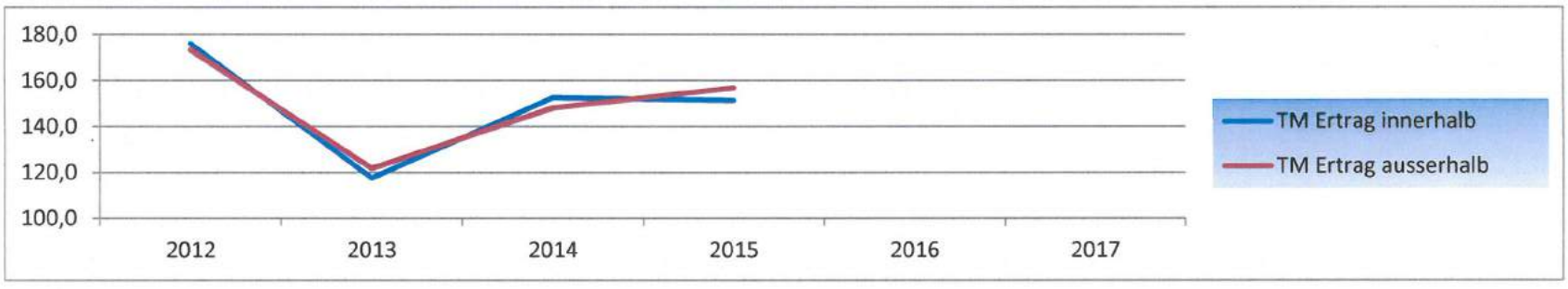
Frischmasse in dt.



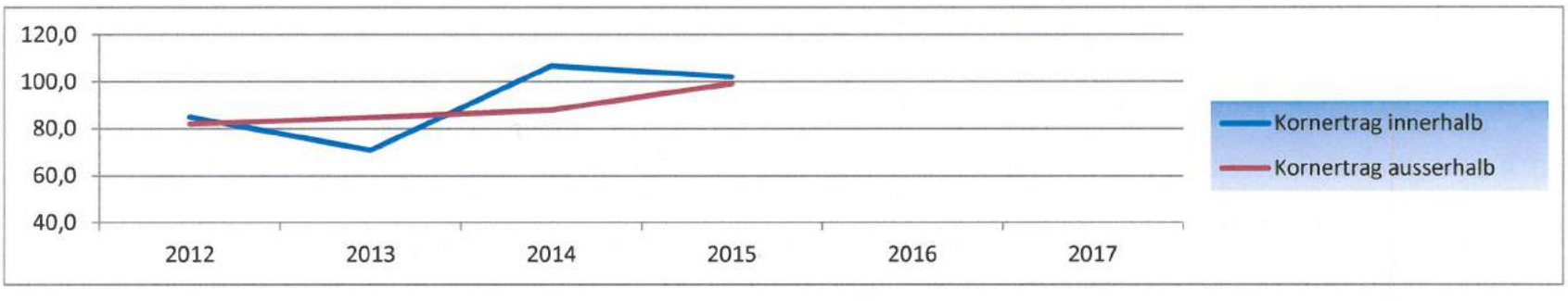
Trockenmasse in %



Trockenmasseertrag in dt.

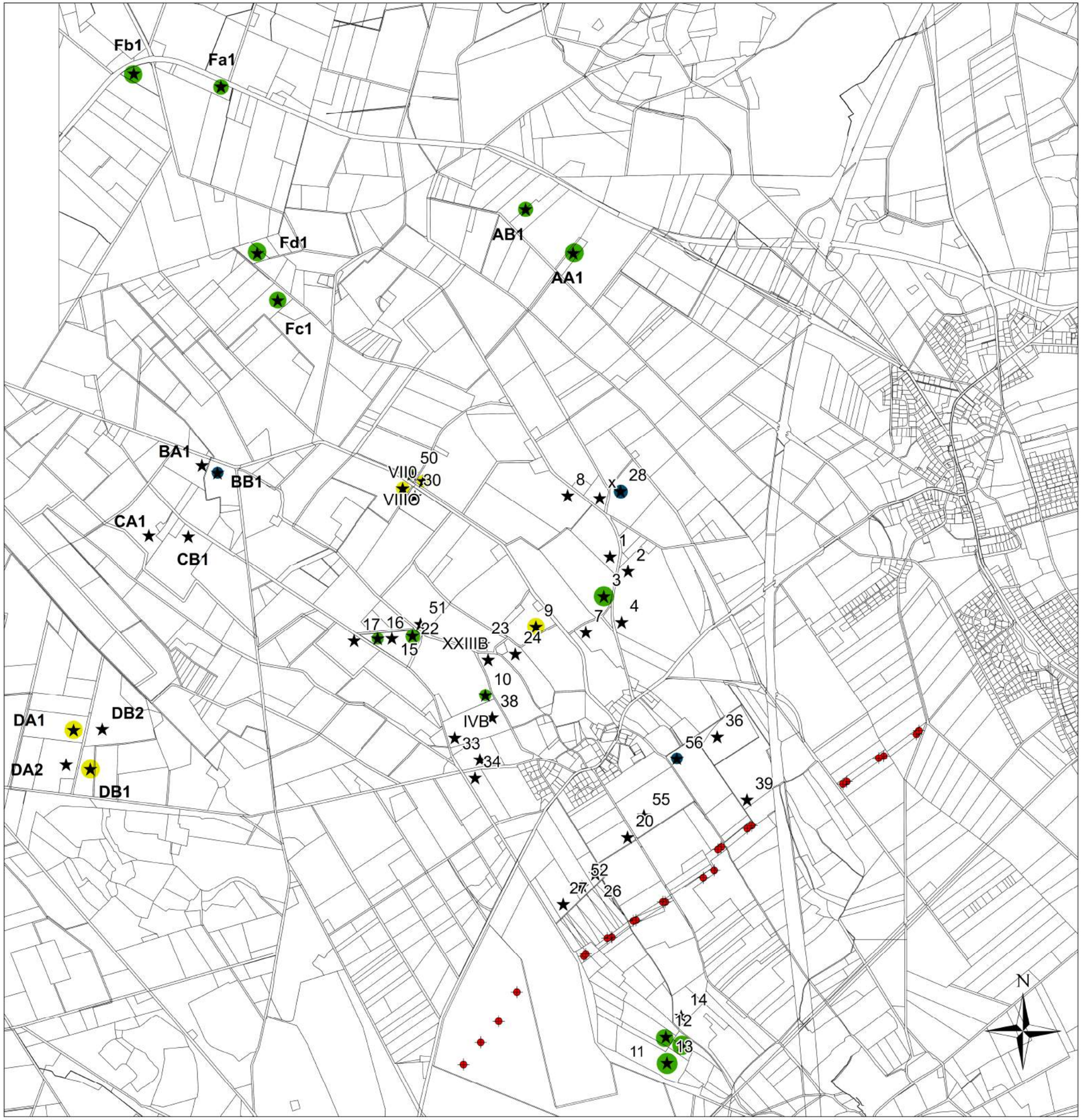


Kornertrag in dt. bei 15 % TM



Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren

Wasserwerk Holdorf



Feldbeobachtung 2015 - Frucht

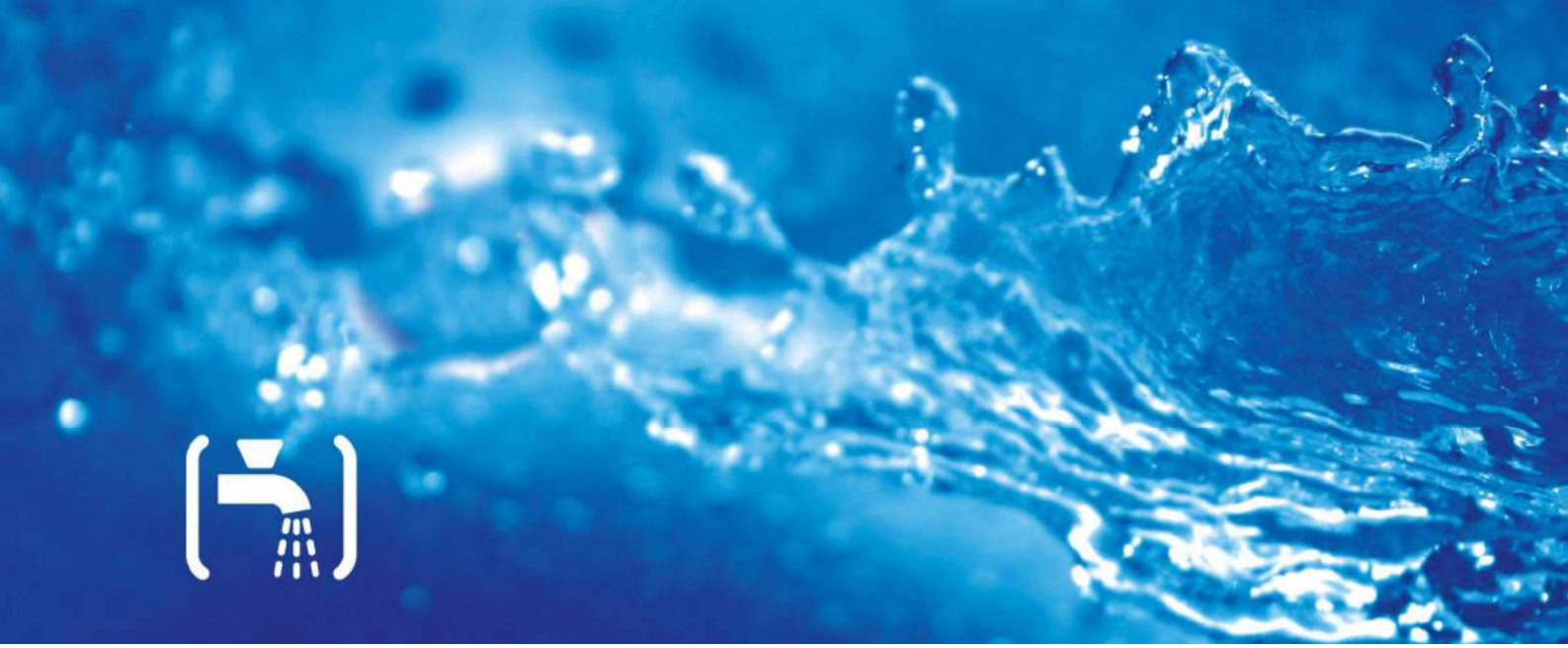
- potenzielle Feldbeobachtungsstandorte
- Förderbrunnen
- Triticale
- Winterroggen
- Mais

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Bezirksstelle Oldenburg-Süd
Löningerstraße 68
49661 Cloppenburg
Telefon: 04471/9483-0
Telefax: 04471/9483-19

Maßstab: 1:10.000

Projektleitung:
Dr. Bernhard Rump
Projektbearbeitung:
Dipl.-Ing. (FH) Stephan Mählmann



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2015

Teil 4:

Ökologische Beweissicherung

März 2016

gemeinsam · nachhaltig · transparent

OOWV

Ökologische Beweissicherung
WW Holdorf
2015

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 2015

Inhalt **Seite**

1. Einführung 3

2. Untersuchungsgebiet 5

3. Methoden 7

4. Ergebnisse 11

4.1 Dauerflächen-Erfassung 11

4.2 Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen) 84

4.3 Fazit 101

5. Literatur 113

6. Anlage 115

Anhang

1 Wasserwerk Holdorf – Übersicht zur Umsetzung der ökologischen Beweissicherung 2015 (NATURE-CONSULT 2015)

2 Übersicht ökol. Beweissicherung WW-Holdorf 2015 nature-consult (Anlage 4 des Durchführungsplans zur Beweissicherung Mai 2014 / Ergänzung Dezember 2015)

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.

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 soll in Abstimmung mit dem Landkreis Vechta und dem Eigentümer erst in 2016 beginnen, wenn Renaturierungsmaßnahmen abgeschlossen worden sind.

2. Untersuchungsgebiet

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

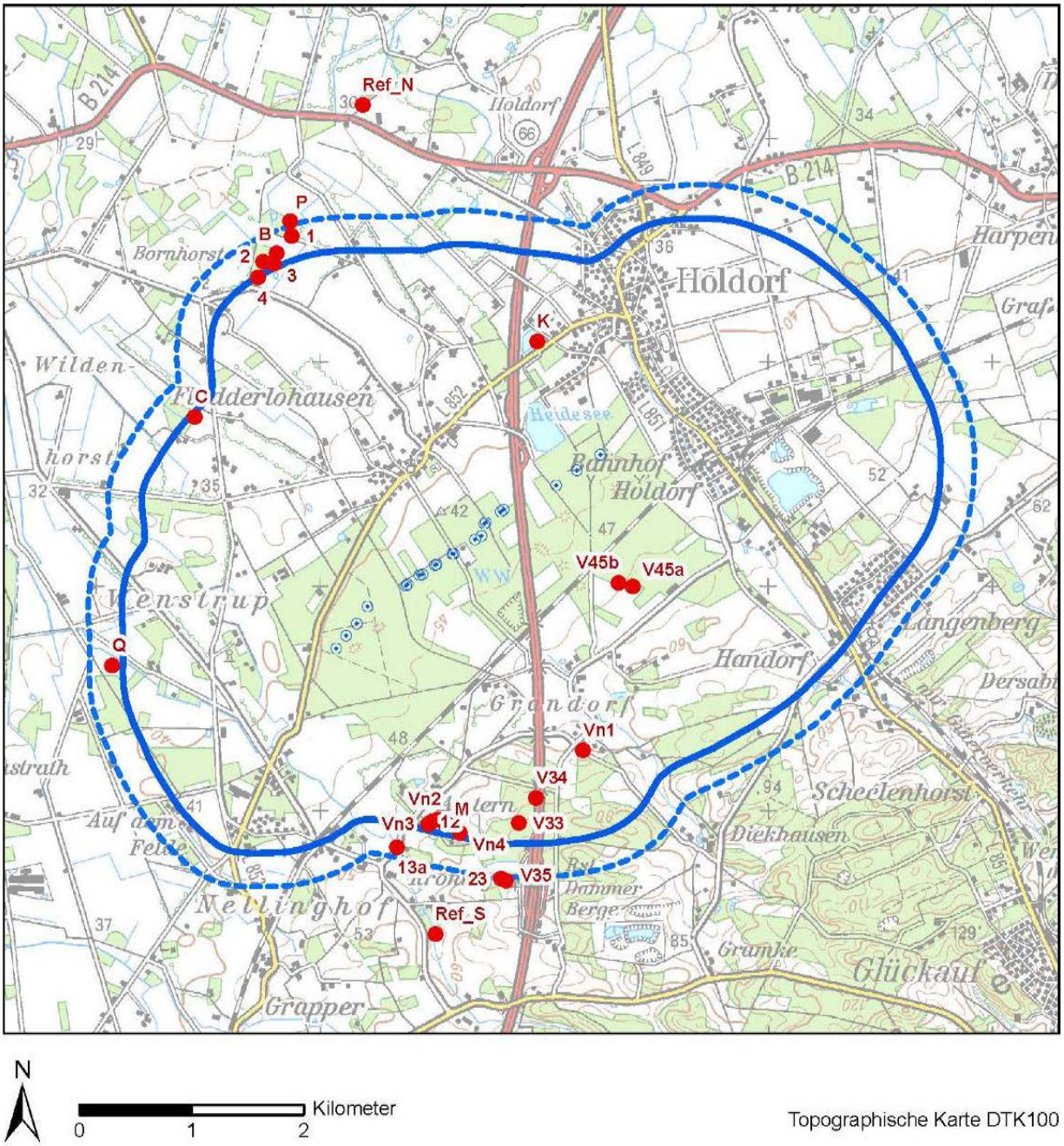


Abb. 1: Übersicht der im Rahmen der ökolog. Beweissicherung 2015 erfassten Flächen (aus NATURE-CONSULT 2015, s.a. Anhang 1 und Tab. 1).

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

Bezeichner	Grundwasser-messstelle	Lattenpegel in Fließgewässer	Baum-(Erlen)-Monitoring	Beginn der Erfassung	Rechts-wert	Hoch-wert
Biotop - mit Dauerfläche (DF) und GW-Messstelle						
1	323			2013	3437744	5829127
2	324			2013	3437490	5828898
3	325			2013	3437584	5828881
4	326			2013	3437443	5828756
13a	-	Kron1		2013	3438684	5823677
P	328			2015	3437729	5829259
B	321			2015	3437606	5828972
K	327			2015	3439931	5828187
C	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
Biotop - DF + GW-Messstelle erst ab 2016						
Vn4				2016 gepl.	3439242	5823805
Biotop - keine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung						
9	-			-	3441065	5824116
V28b	-			-	3441086	5824311
V51	-			-	3441129	5824075
A	-			-	3439089	5829267
D	-			-	3436473	5827003
E	-			-	3436496	5827003
F	-			-	3436761	5827061
Biotop - keine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung - aber GW-Messungen (außerhalb)						
Vn1	359			2015	3440344	5824541
Referenzflächen - Baum-(Erlen)-Monitoring						
Ref_S	357		Referenz Süd	2015	3439022	5822904
Ref_N	358		Referenz Nord	2015	3438375	5830294

3. Methoden

Im Rahmen dieses Monitorings wurden im August 2015 die bereits existierenden Dauerflächen (DF) 1, 2, 3, 4 und 13a erneut erfasst und die DF 23, B, C, K, P, V45a, V35, 12, V45b, Q, Vn2, M, Vn3, V33 und V34 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 (2011, 2012) benannt.

Angaben zum Gefährdungsgrad der Farn- und Blütenpflanzen stammen aus GARVE (2004), der Moose aus KOPERSKI (2011) sowie der Biotoptypen nach DRACHENFELS (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:

.1	:	Deckung	≤	1 %
.2	:	Deckung	>	1 % und ≤ 3 %
.3	:	Deckung	>	3 % und ≤ 5 %
1	:	Deckung	>	5 % und ≤ 15 %
2	:	Deckung	>	15 % und ≤ 25 %
3	:	Deckung	>	25 % und ≤ 35 %
4	:	Deckung	>	35 % und ≤ 45 %
5-	:	Deckung	>	45 % und ≤ 50 %
5+	:	Deckung	>	50 % und ≤ 55 %
6	:	Deckung	>	55 % und ≤ 65 %
7	:	Deckung	>	65 % und ≤ 75 %
8	:	Deckung	>	75 % und ≤ 85 %
9	:	Deckung	>	85 % und ≤ 95 %
10	:	Deckung	>	95 % und ≤ 100 %

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 Median- oder 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.

Seit August bzw. teilweise erst ab November 2015 werden die oberflächennahen Grundwasserstände im Nahbereich jedes Feuchtbiotops (Dauerfläche) erfasst. Die Zeitreihen bis Februar 2016 sind noch zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Es erfolgt eine kurze Beschreibung der beobachteten Wasserstände, die 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. m^3/a auf 5,5 Mio. m^3/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
A	1, 2, 3, 4, B, P	289
D, E, F	C	114

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

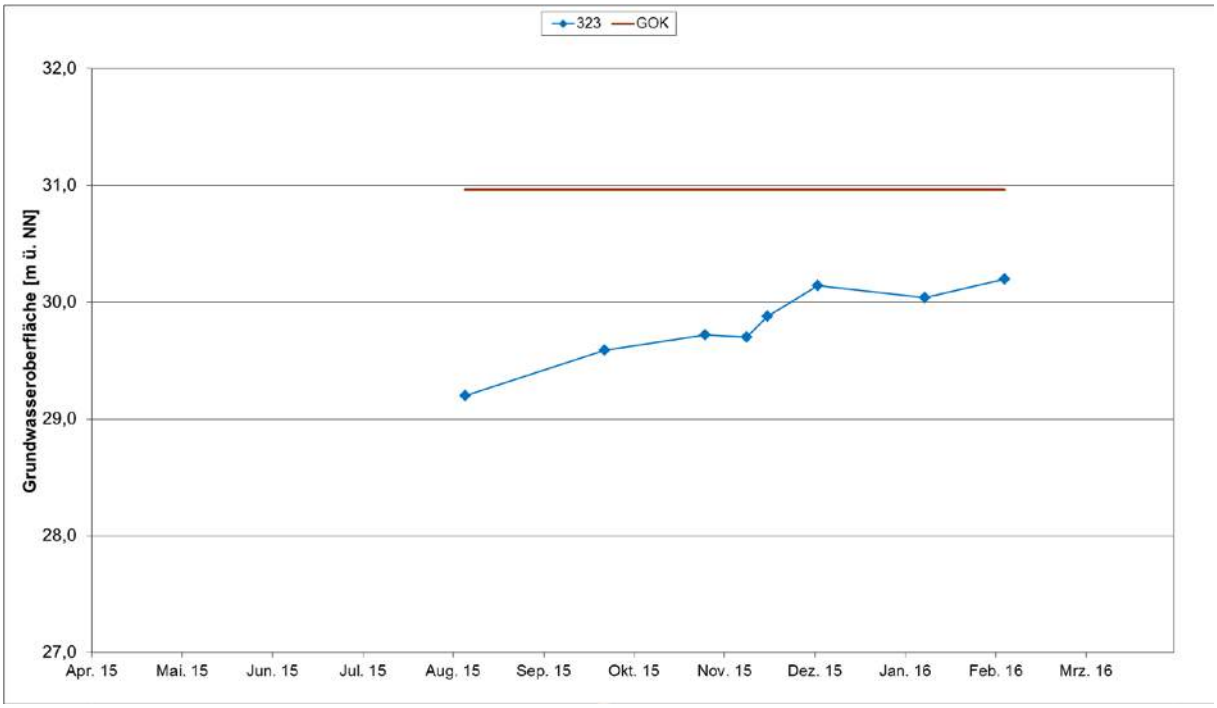
Lycopus europaeus	**.2**	**.1**	**.1**
Lysimachia vulgaris	**-**	**.1**	**.2**
Mentha arvensis	**.1**	**.1**	**.1**
Myosotis palustris agg.	**.3**	**.1**	**-**
Nymphaea alba (cult., gepfl.)	**-**	**.1**	**.3**
Poa trivialis	**.2**	**.1**	**-**
Polygonum hydropiper	**-**	**.1**	**.1**
Polygonum lapathifolium	**-**	**.1**	**-**
Potamogeton crispus	**.2**	**.1**	**.1**
Potamogeton natans	**-**	**.1**	**.1**
Ranunculus peltatus	**.2**	**.1**	**.1**
Ranunculus repens	**-**	**.1**	**-**
Rorippa palustris	**-**	**-**	**.1**
Rubus fruticosus agg	**-**	**.1**	**-**
Rumex maritimus	**-**	**.1**	**.1**
Rumex obtusifolius	**-**	**-**	**.1**
Salix cinerea (juv.)	**.1**	**.1**	**-**
Solanum dulcamara	**.2**	**.1**	**-**
Typha angustifolia (gepfl.)	**-**	**.1**	**.1**
Veronica scutellata (RL V)	**.1**	**-**	**.1**

b. Fotodokumentation der DF 1: 2013

Fotodokumentation der DF 1: 2014

Fotodokumentation der DF 1: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 1: 2015



DF 2: Uferbereich Stillgewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

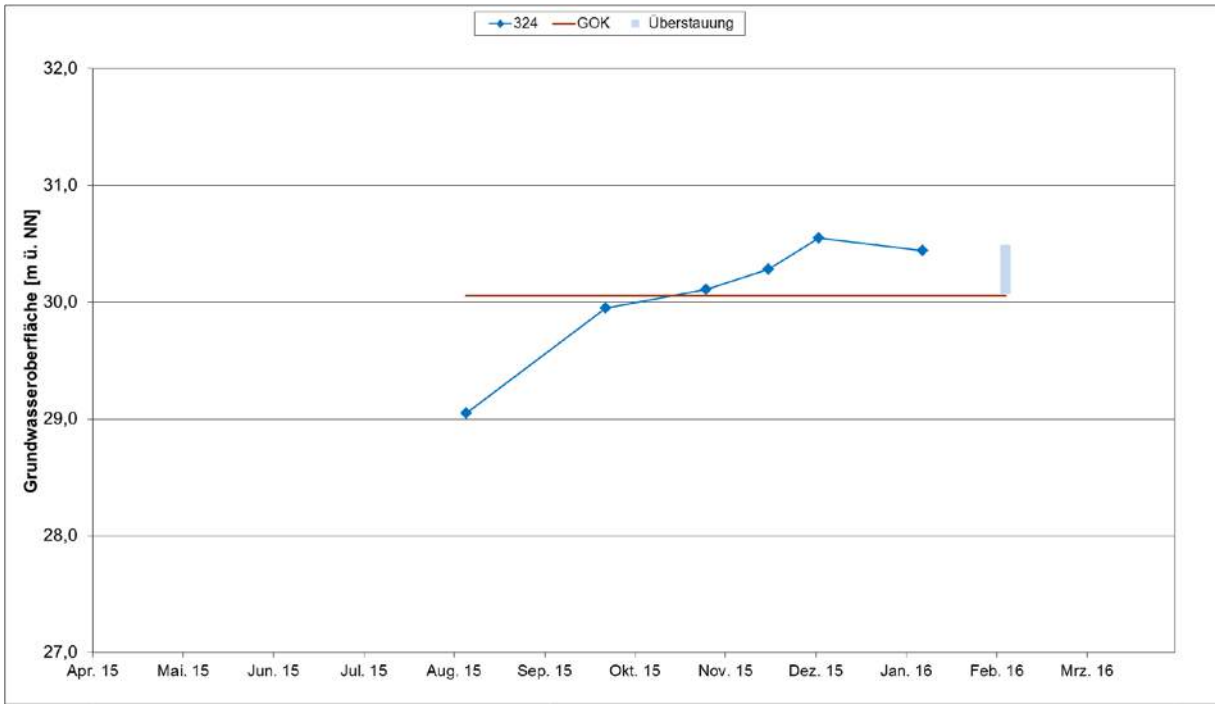
Nr. (Dauerfläche)	2b	2b	2b
Jahr	2013	2014	2015
Monat	6	8	8
Aufnahmefläche (m²)	20	20	20
Deckung Gesamt (%)	95	95	95
Deckung Krautschicht (%)	30	40	50
Deckung Moosschicht (%)	90	90	80
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	100	100	110
Feuchtezahl [F]	9,6	9,1	8,9
Lichtzahl [L]	7,1	7,3	7,3
Temperaturzahl [T]	5,2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

b. Fotodokumentation der DF 2: 2013

Fotodokumentation der DF 2: 2014

Fotodokumentation der DF 2: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 2: 2015



DF 3: Uferbereich Stillgewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

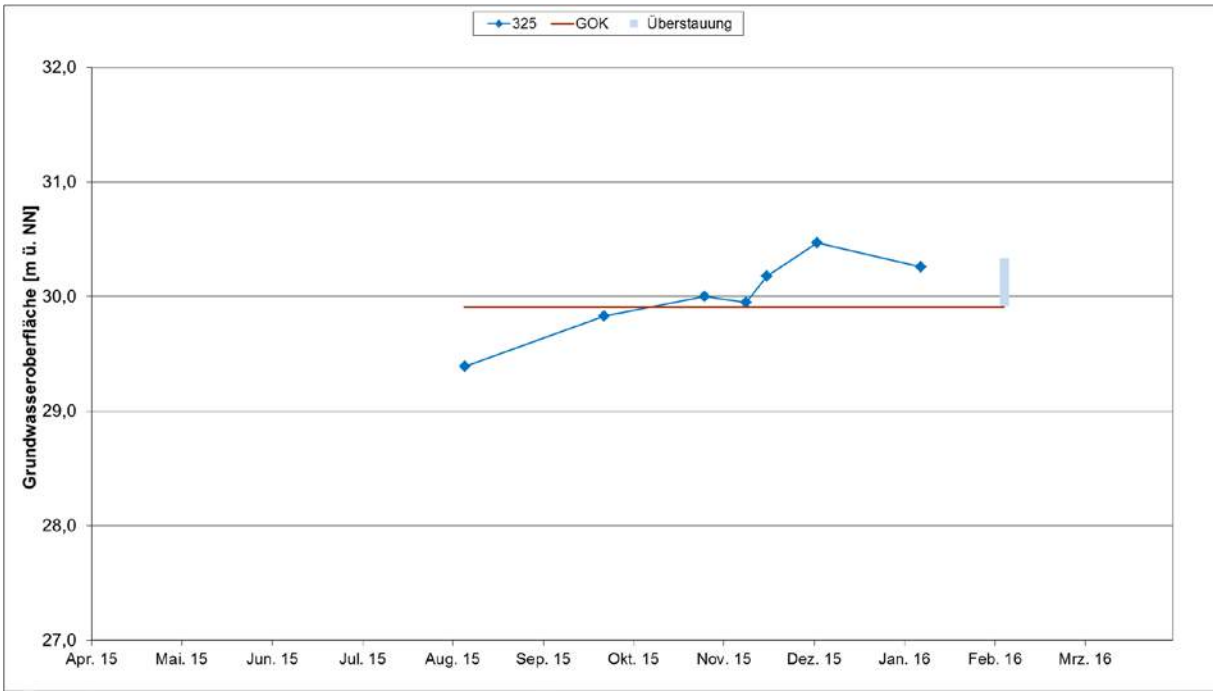
Nr. (Dauerfläche)	3	3	3
Jahr	2013	2014	2015
Monat	6	8	
Aufnahmefläche (m²)	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	90	99	98
Deckung Krautschicht (%)	40	70	95
Deckung Moosschicht (%)	70	80	30
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	30	50	50
Feuchtezahl [F]	9,3	8,8	8,8
Lichtzahl [L]	7,1	6,9	7,0
Temperaturzahl [T]	5,3	5,4	5,5
Reaktionszahl [R]	6,1	6,2	6,1
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,2	5,9
Artenzahl	14	16	17
Eleocharis palustris	1	4	5-
Alisma plantago-aquatica	.1	.1	3
Drepanocladus aduncus (M)	7	8	3
Crassula helmsii	.2	.3	2
Salix cinerea (Str.-Sch.)	-	-	1
Agrostis stolonifera	-	-	.1
Bidens spec (juv.)	.1	-	-
Bidens frondosa	-	-	.1
Carex pseudocyperus	.1	.1	.1
Cirsium palustre (juv.)	-	-	.1
Galium palustre	.2	.2	1
Juncus filiformis [RL3]	1	2	1
Lemna minor	.1	-	-
Lycopus europaeus	.1	.1	.1
Lysimachia vulgaris	.3	.3	.2
Mentha arvensis	-	.1	-
Phalaris arundinacea	.1	.1	.1
Poa trivialis	-	.1	-
Polygonum hydropiper	-	.1	.1
Salix alba-Hybr. (juv.)	-	.1	.1
Salix cinerea (juv.)	1	.3	.2
Typha latifolia	.1	.1	.1
Grünalgen-Matten (A)	2	-	-

b. Fotodokumentation der DF 3: 2013

Fotodokumentation der DF 3: 2014

Fotodokumentation der DF 3: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 3: 2015



DF 4: Uferbereich Stillgewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

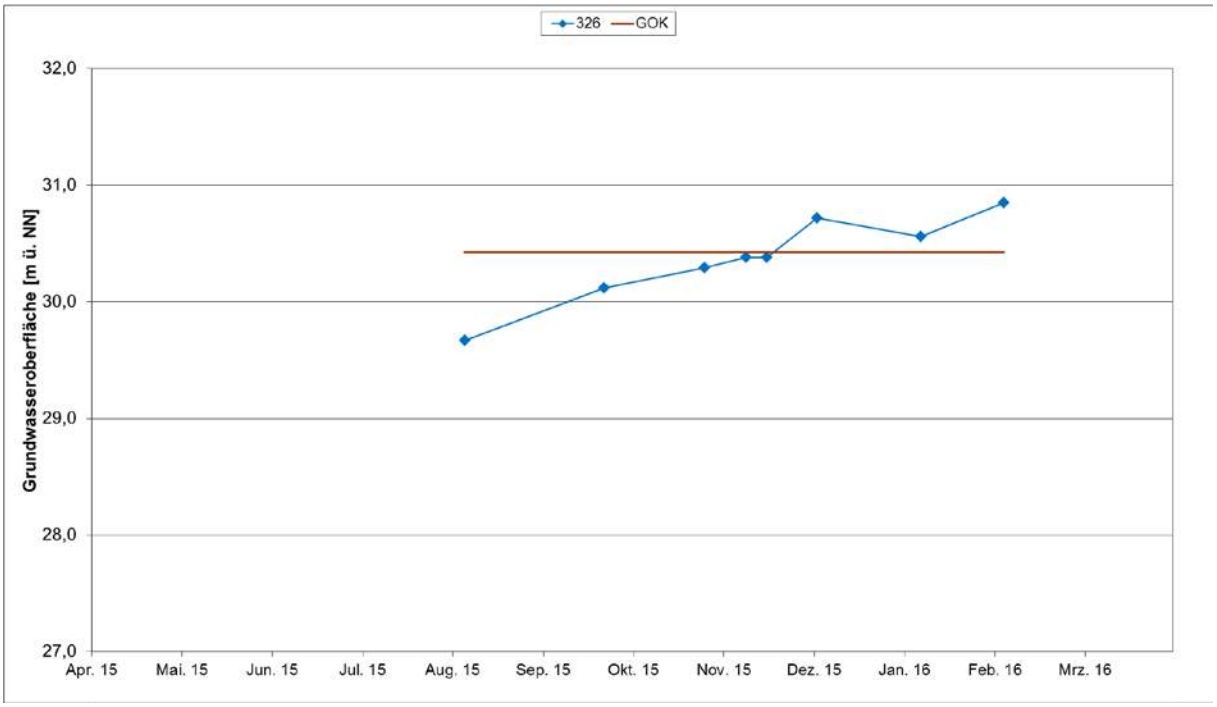
Nr. (Dauerfläche)	4	4	4
Jahr	2013	2014	2015
Monat	6	8	
Aufnahmefläche (m²)	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	50	60	95
Deckung Krautschicht (%)	30	60	80
Deckung Moosschicht (%)	30	0	15
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	90	130	150
Feuchtezahl [F]	10,0	9,9	9,4
Lichtzahl [L]	7,4	7,1	7,3
Temperaturzahl [T]	5,3	5,2	5,3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

b. Fotodokumentation der DF 4: 2013

Fotodokumentation der DF 4: 2014

Fotodokumentation der DF 4: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 4: 2015



DF 13a: Bachabschnitt nördlich der Brücke

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	13a	13a	13a
Jahr	2013	2014	2015
Monat	6	8	8
Aufnahmefläche (m²)	30	30	30
Deckung Gesamt (%)	90	90	90
Deckung Krautschicht (%)	90	90	90
Deckung Moosschicht (%)	0	0	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	40	70	80
Feuchtezahl [F]	6,9	7,2	6,9
Lichtzahl [L]	6,8	6,9	6,9
Temperaturzahl [T]	5,4	5,3	5,4
Reaktionszahl [R]	6,1	6,4	6,3
Stickstoffzahl [N]	6,6	6,6	6,5
Artenzahl	33	28	39
Eupatorium cannabinum	.2	1	3
Holcus lanatus	3	7	2
Polygonum hydropiper	2	-	.1
Polygonum lapathifolium	4	-	-
Achillea millefolium	-	-	.1
Aegopodium podagraria	.1	.1	.1
Agrostis stolonifera	.1	.1	.1
Alnus glutinosa (juv.)	.1	.1	1
Alopecurus pratensis	.2	.1	.1
Angelica sylvestris	.1	-	-
Anthriscus sylvestris	.1	.1	.1
Arrhenatherum elatius	.2	.1	.1
Artemisia vulgaris	.1	.1	.2
Berula erecta	-	-	.1
Bidens frondosa	1	-	-
Callitriche palustris	-	.1	.1
Chaenopodium album	.1	-	-
Cirsium arvense	.2	.1	.1
Cirsium palustre	.1	.1	.1
Dactylis glomerata	-	-	.2
Elymus repens	.2	.1	.3
Epilobium ciliatum	-	.1	.1
Epilobium hirsutum	-	.1	.1
Equisetum arvense	-	-	.1
Galeopsis bifida	1	-	.1
Glechoma herderacea	-	-	.1
Gnaphalium uliginosum	.2	-	-
Heracleum sphondylium	-	-	.1
Humulus lupulus	-	-	.1
Iris pseudacorus	-	.1	.2
Juncus bufonius	.2	-	-
Juncus effusus	-	.2	.1
Lotus uliginosus	-	.1	.1
Lupinus polyphyllos	-	-	.2

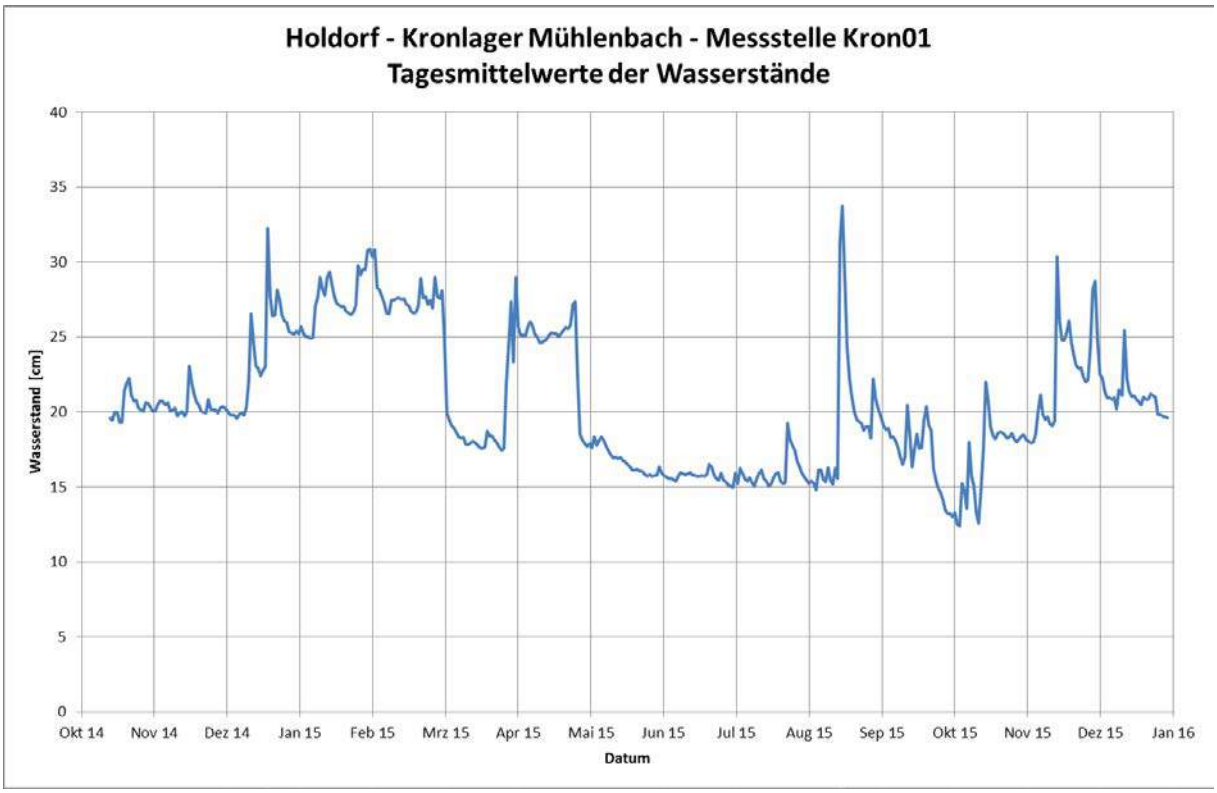
Lysimachia vulgare	**.1**	**.1**	**.1**
Lycopus europaeus	**.1**	**.1**	**.2**
Myosotis scorpioides	**.1**	**.1**	**.1**
Phalaris arundinacea	**.2**	**.1**	**.1**
Poa palustris	**.1**	**-**	**.1**
Poa trivialis	**-**	**-**	**.3**
Ranunculus repens	**.1**	**-**	**-**
Rorippa palustris	**.1**	**-**	**-**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

b. Fotodokumentation der DF 13a: 2013

Fotodokumentation der DF 13a: 2014

Fotodokumentation der DF 13a: 2015

c. Wasserstandsganglinie im Kronlager Mühlenbach (Messstelle Kron01) zur DF 13a: 2015



Zusätzliche Erfassung:

Dauerfläche 13b: Bachabschnitt mit Erlen-Galeriewald

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

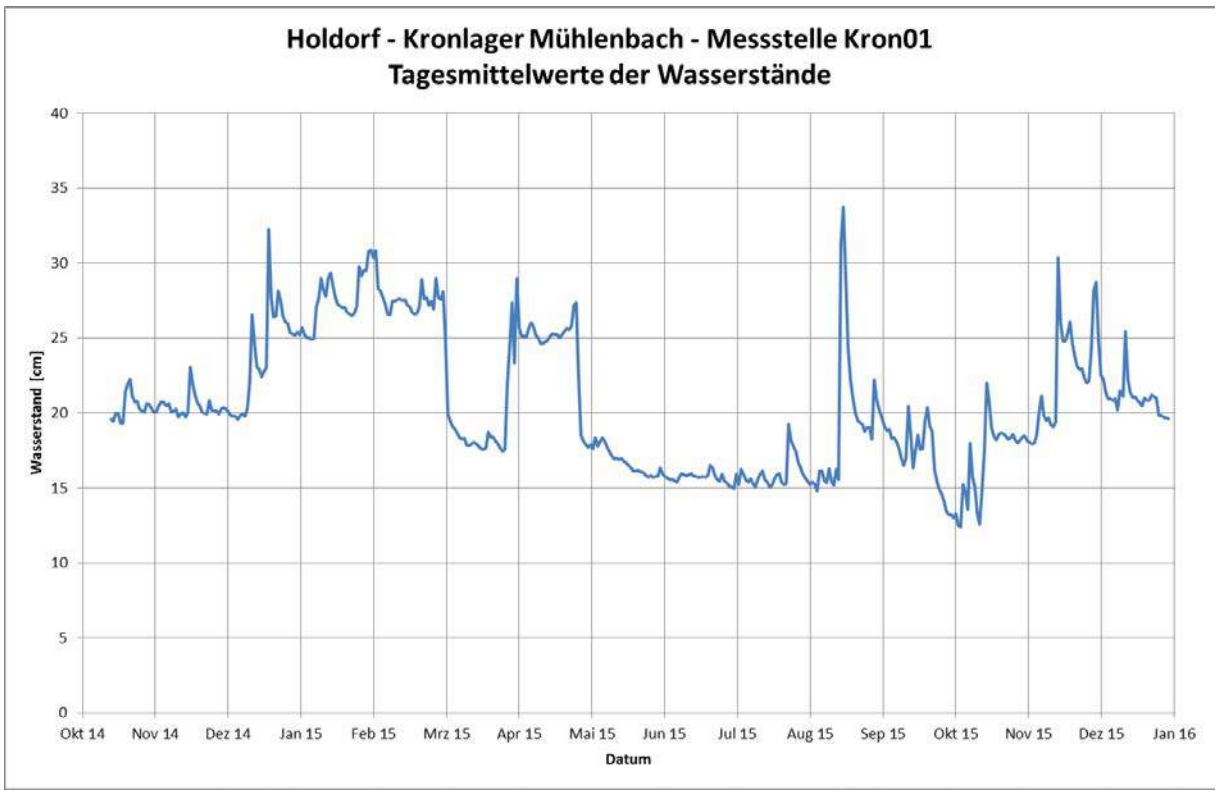
Nr. (Dauerfläche)	13b	13b	13b
Jahr	2013	2014	2015
Monat	6	8	8
Aufnahmefläche (m²)	30	30	30
Deckung Gesamt (%)	95	90	90
Deckung Baumschicht (%)	60	60	65
Deckung Strauchschicht (%)	5	5	5
Deckung Krautschicht (%)	40	40	45
Deckung Moosschicht (%)	1	1	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12	12	13
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	2,5	2,5	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50	70	70
Feuchtezahl [F]	6,4	6,6	7,1
Lichtzahl [L]	5,2	5,4	5,7
Temperaturzahl [T]	4,8	4,9	5,2
Reaktionszahl [R]	5,0	4,9	5,3
Stickstoffzahl [N]	6,0	6,1	6,3
Artenzahl	21	19	22
Alnus glutinosa (Baumsch.)	5+	5+	5+
Rubus fruticosus agg.	.2	1	1
Urtica dioica	1	2	2
Fraxinus excelsior (Baumsch.)	1	1	1
Sorbus aucuparia (Baumsch.)	1	1	1
Corylus avellana (Strauchsch.)	.2	.2	.2
Sambucus nigra (Strauchsch.)	1	1	.3
Alnus glutinosa (juv.)	-	-	.1
Anemone nemorosa	.1	-	-
Bidens frondosa	-	-	.1
Callitriche palustris	-	-	.1
Carex paniculata	-	-	.1
Chaerophyllum temulum	-	-	.1
Dicranella heteromalla (M)	.2	.1	.1
Dryopteris dilatata	1	1	1
Galium aparine	.2	.2	.1
Glechoma hederacea	.2	.2	.1
Holcus mollis	1	1	1
Humulus lupulus	1	1	1
Lemna minor	-	.1	.1
Mnium hornum (M)	.2	.1	.1
Pellia epiphylla (M)	.1	.1	.1
Phalaris arundinacea	.1	.2	.2
Plagiothecium succulentum (M)	.1	.1	-
Rhizomnium punctatum (M)	.1	-	-
Stellaria alsine	.1	-	-
Stellaria holostea	1	.1	.1

b. Fotodokumentation der DF 13b: 2013

Fotodokumentation der DF 13b: 2014

Fotodokumentation der DF 13b: 2015

c. Wasserstandsganglinie im Kronlager Mühlenbach (Messstelle Kron01) zur DF 13b: 2015



DF P: Hochstaudenflur mit Naturverjüngung von Erlen und Weiden

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

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

b. Fotodokumentation Biotop P: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop P: 2014

Fotodokumentation der DF P: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF P: 2015

DF B: Flutrasen

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

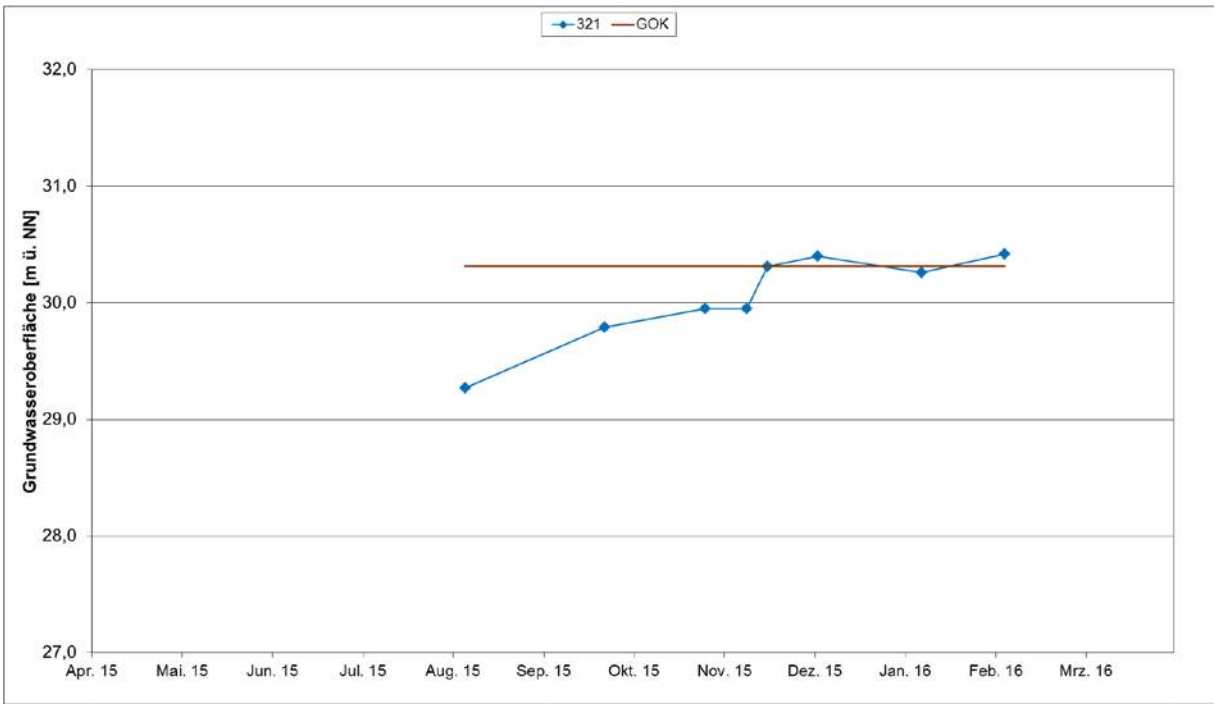
Nr. (Dauerfläche)	B
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	16
Deckung Gesamt (%)	100
Deckung Krautschicht (%)	100
Deckung Moosschicht (%)	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	30
Feuchtezahl [F]	7,9
Lichtzahl [L]	6,9
Temperaturzahl [T]	5,5
Reaktionszahl [R]	5,3
Stickstoffzahl [N]	5,9
Artenzahl	15
Agrostis stolonifera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

b. Fotodokumentation Biotop B: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop B: 2014

Fotodokumentation der DF B: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF B: 2015



DF K: Uferbereich Abbaugewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

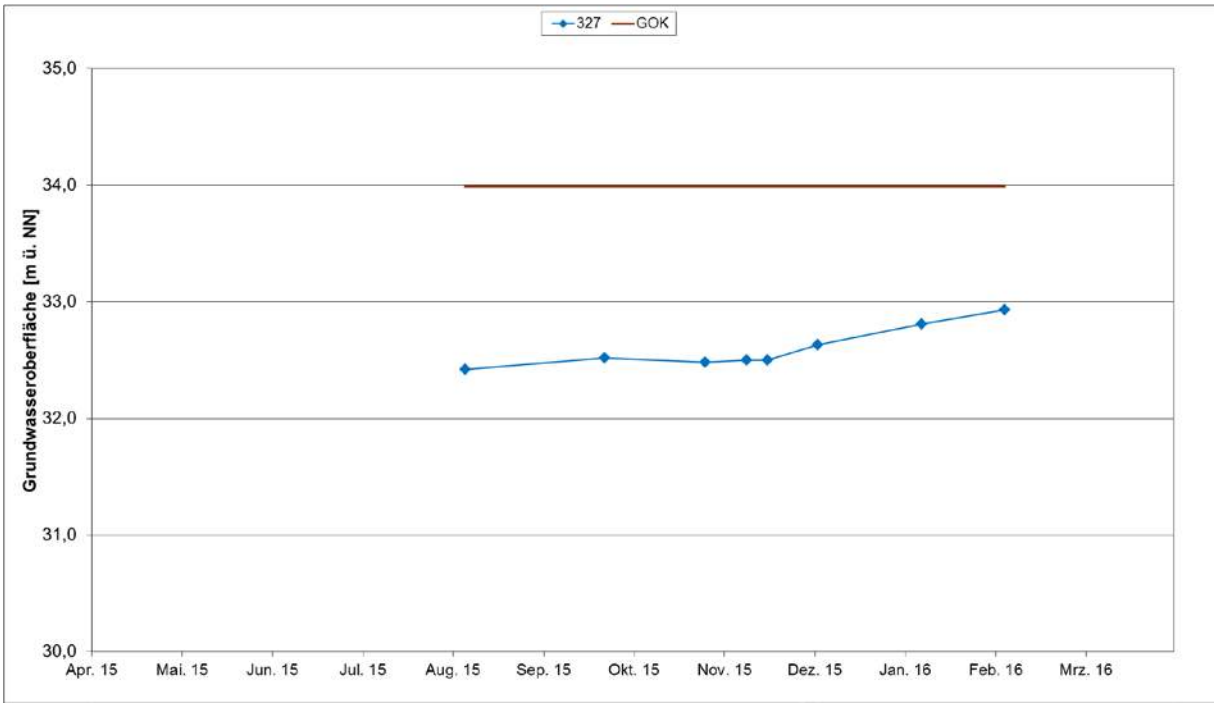
Nr. (Dauerfläche)	K
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	10
Deckung Gesamt (%)	35
Deckung Krautschicht (%)	30
Deckung Moosschicht (%)	3
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	20
Feuchtezahl [F]	8,5
Lichtzahl [L]	7,2
Temperaturzahl [T]	5,4
Reaktionszahl [R]	5,5
Stickstoffzahl [N]	4,8
Artenzahl	13
Agrostis stolonifera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

b. Fotodokumentation Biotop K: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop K: 2014

Fotodokumentation der DF K: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF K: 2015



DF C: Erlenwald entwässerter Standorte

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

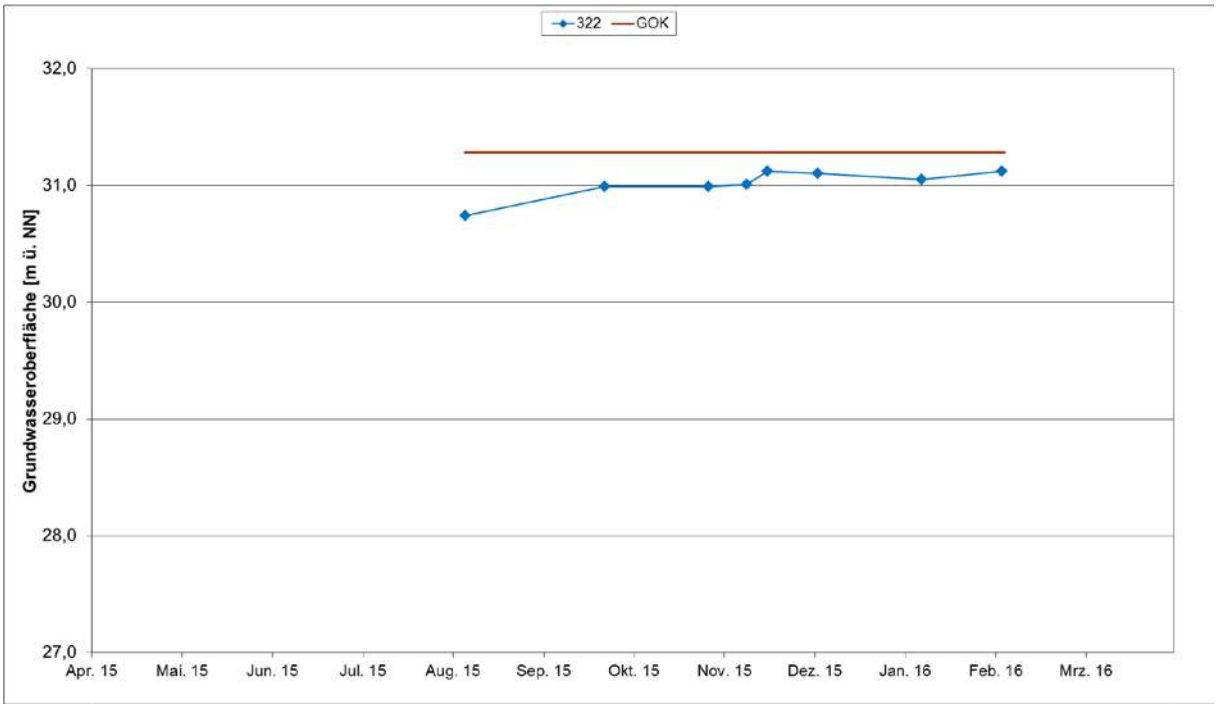
Nr. (Dauerfläche)	C
Jahr	2015
Monat	
Aufnahmefläche (m²)	96
Deckung Gesamt (%)	95
Deckung Baumschicht (%)	80
Deckung Strauchschicht (%)	10
Deckung Krautschicht (%)	80
Deckung Moosschicht (%)	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	1,5
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50
Feuchtezahl [F]	6,7
Lichtzahl [L]	5,0
Temperaturzahl [T]	4,9
Reaktionszahl [R]	5,6
Stickstoffzahl [N]	6,3
Artenzahl	14
Alnus glutinosa (Baumsch.)	8
Sorbus aucuparia (Strauchsch.)	.2
Humulus lupulus (Strauchsch.)	.2
Ribes nigrum (Strauchsch.)	1
Circaea lutetiana	.2
Dryopteris dilatata	.2
Eurhynchium praelongum (M)	.1
Humulus lupulus	.1
Milium effusum	3
Mnium hornum (M)	.1
Prunus padus	.2
Prunus serotina	.1
Rubus fruticosus agg.	.3
Rubus idaeus	2
Sorbus aucuparia (juv.)	.1
Urtica dioica	.3

b. Fotodokumentation Biotop C: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop C: 2014

Fotodokumentation der DF C: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF C: 2015



DF Q: Uferbereich Stillgewässer/Binsenried

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

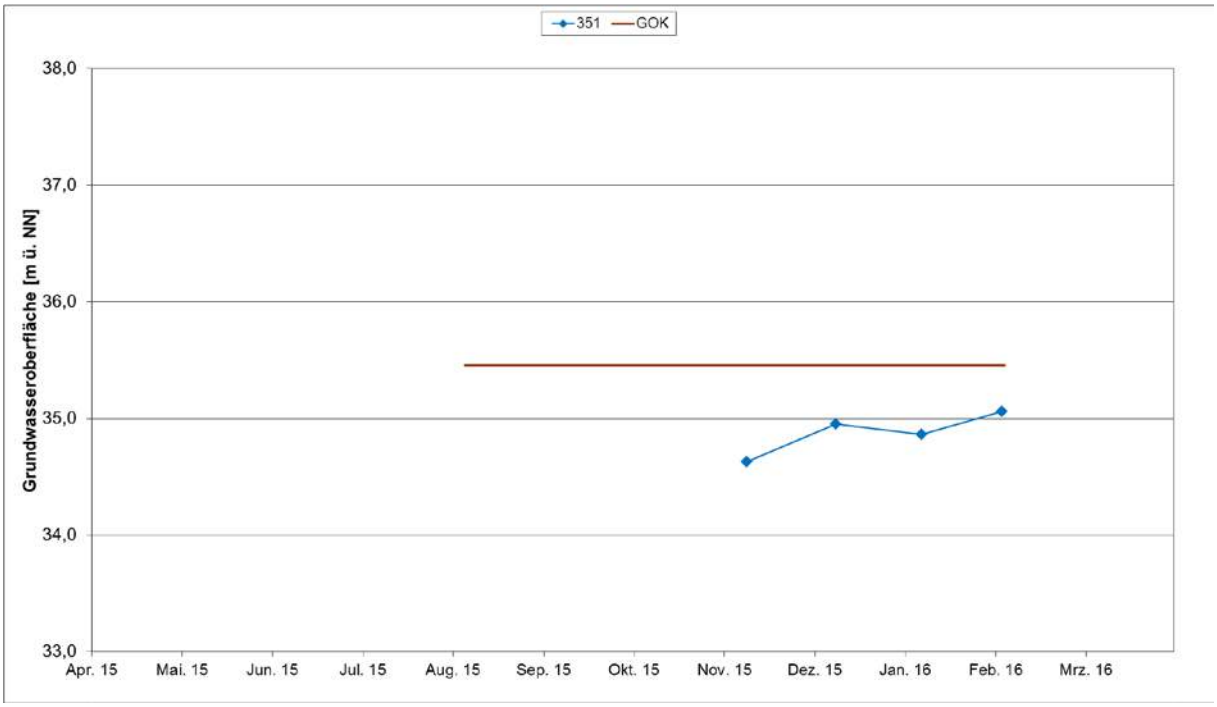
Nr. (Dauerfläche)	Q
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	10
Deckung Gesamt (%)	100
Deckung Krautschicht (%)	100
Deckung Moosschicht (%)	1
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	50
Feuchtezahl [F]	8,1
Lichtzahl [L]	6,6
Temperaturzahl [T]	5,3
Reaktionszahl [R]	4,6
Stickstoffzahl [N]	5,1
Artenzahl	18
Agrostis tenuis	.3
Betula pubescens (randl., Str.-sch.)	.1
Carex acutiformis	.1
Ceratocapnos claviculata	.1
Eleocharis palustris	.1
Eurhynchium praelongum	.1
Galium palustre	.1
Holcus mollis	1
Juncus effusus	8
Iris pseudacorus	.2
Lemna minor	.2
Lotus uliginosus	.2
Lysimachia vulgaris	.2
Phalaris arundinacea	2
Poa trivialis	.2
Polygonum amphibium	.2
Polygonum hydropiper	.1
Salix aurita (randl., Str.-sch.)	.1

b. Fotodokumentation Biotop Q: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop Q: 2014

Fotodokumentation der DF Q: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF Q: 2015



DF V45a: Bachbereich

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten

(Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt)

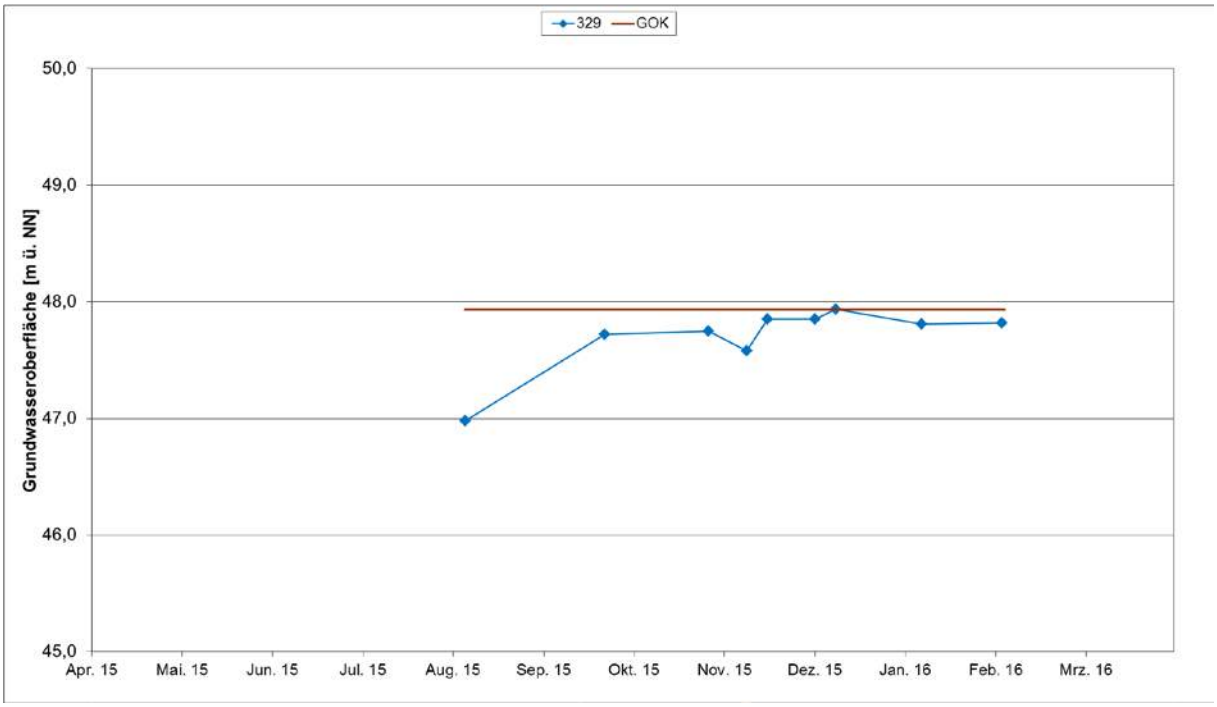
Nr. (Dauerfläche)	V45a
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	6
Deckung Gesamt (%)	80
Deckung Krautschicht (%)	80
Deckung Moosschicht (%)	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	40
Feuchtezahl [F]	8,3
Lichtzahl [L]	7,0
Temperaturzahl [T]	5,6
Reaktionszahl [R]	7,2
Stickstoffzahl [N]	6,9
Artenzahl	7
Berula erecta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

b. Fotodokumentation Biotop V45a: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop V45a: 2014

Fotodokumentation der DF V45a: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF V45a: 2015



DF V45b: Land-Schilfröhricht, ruderalisiert

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

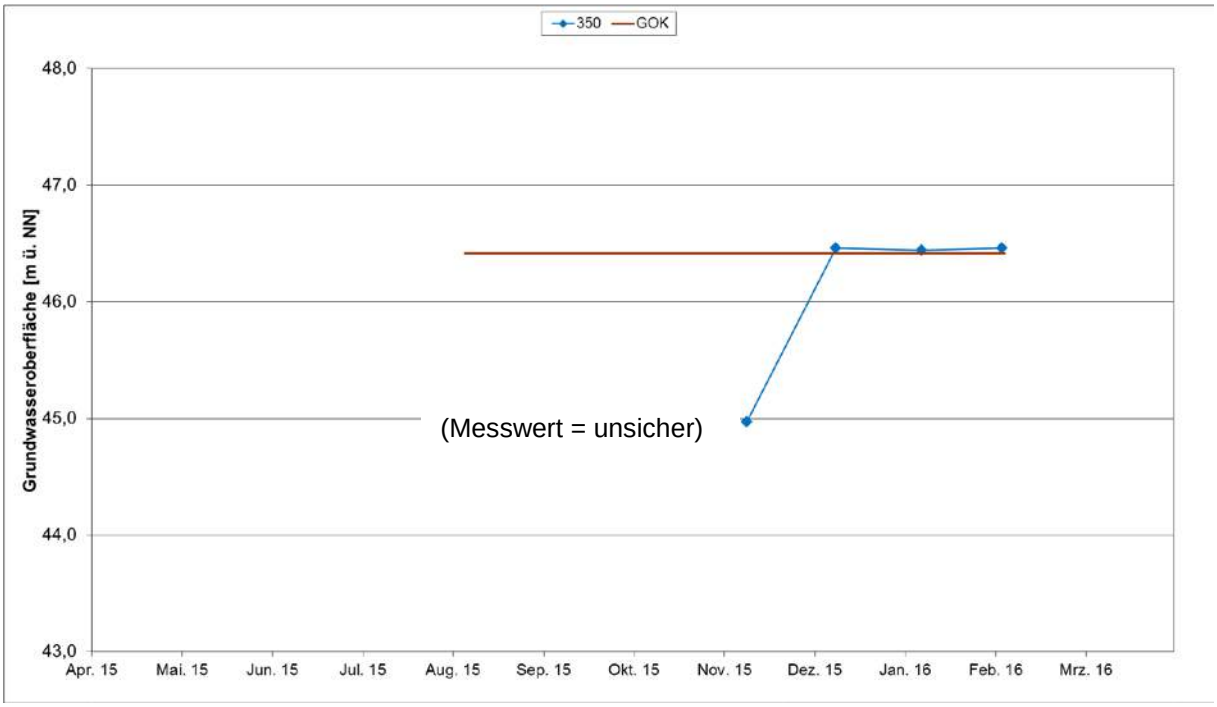
Nr. (Dauerfläche)	V45b
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	9
Deckung Gesamt (%)	100
Deckung Krautschicht (%)	100
Deckung Moosschicht (%)	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	200
Feuchtezahl [F]	7,9
Lichtzahl [L]	7,1
Temperaturzahl [T]	5,3
Reaktionszahl [R]	6,8
Stickstoffzahl [N]	7,6
Artenzahl	9
Cirsium arvense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

b. Fotodokumentation Biotop V45b: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop V45b: 2014

Fotodokumentation der DF V45b: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF V45b: 2015



DF Vn2: Erlen-Bruchwald

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

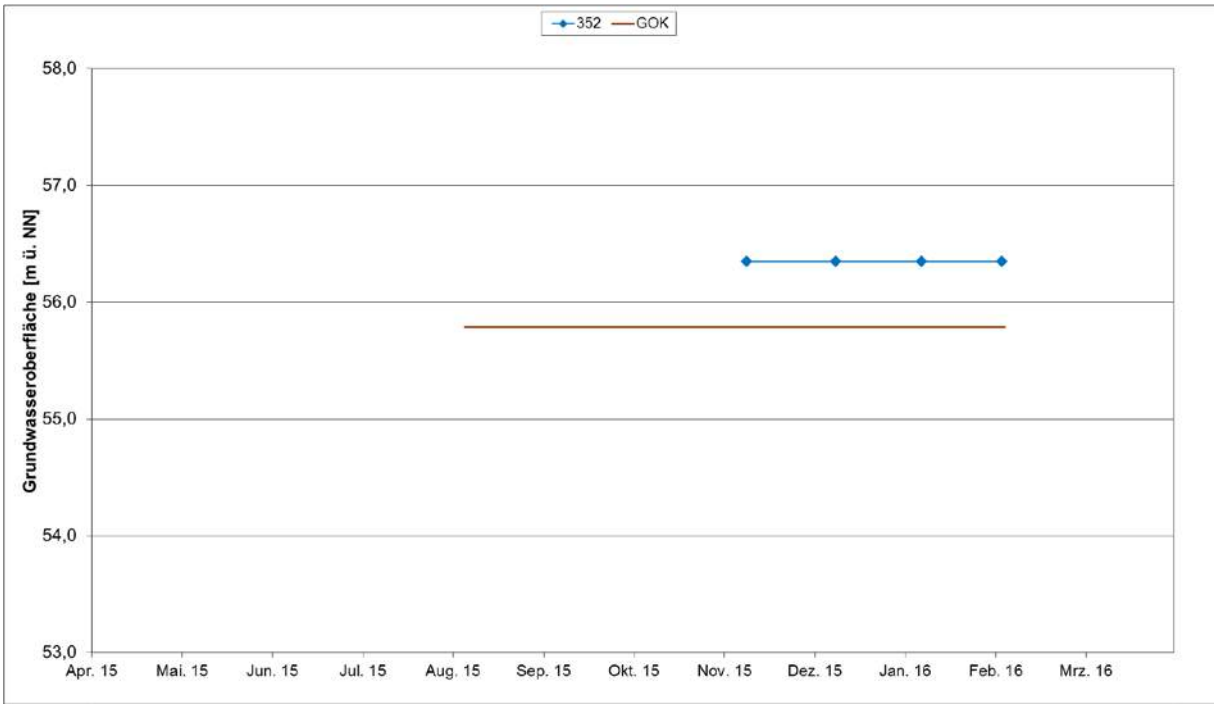
Nr. (Dauerfläche)	Vn2
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	100
Deckung Gesamt (%)	80
Deckung Baumschicht (%)	70
Deckung Strauchschicht (%)	30
Deckung Krautschicht (%)	15
Deckung Moosschicht (%)	1
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70
Feuchtezahl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

b. Fotodokumentation Biotop Vn2: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop Vn2: 2014

Fotodokumentation der DF Vn2: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF Vn2: 2015



DF Vn3: Rispemseggenried/Binsenried

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

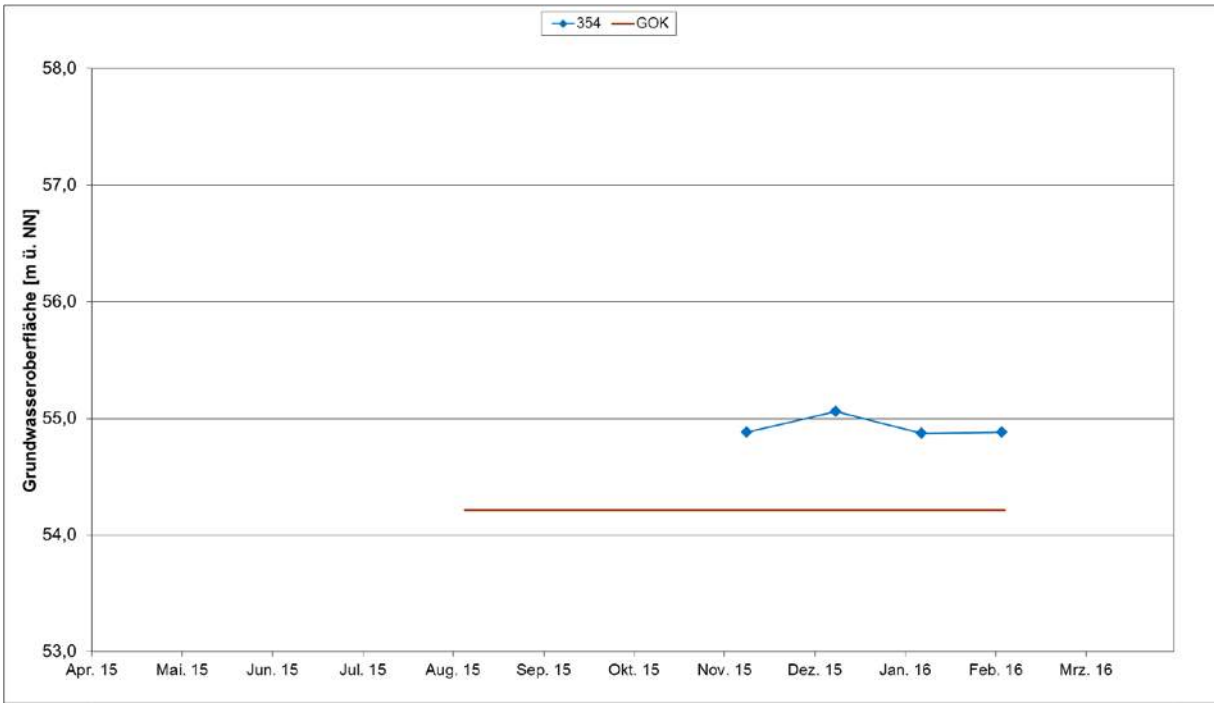
Nr. (Dauerfläche)	Vn3
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	10
Deckung Gesamt (%)	100
Deckung Krautschicht (%)	100
Deckung Moosschicht (%)	1
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	50
Feuchtezahl [F]	7,5
Lichtzahl [L]	7,0
Temperaturzahl [T]	5,0
Reaktionszahl [R]	5,3
Stickstoffzahl [N]	4,5
Artenzahl	27
Berula erecta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

b. Fotodokumentation Biotop Vn3: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop Vn3: 2014

Fotodokumentation der DF Vn3: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF Vn3: 2015



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

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

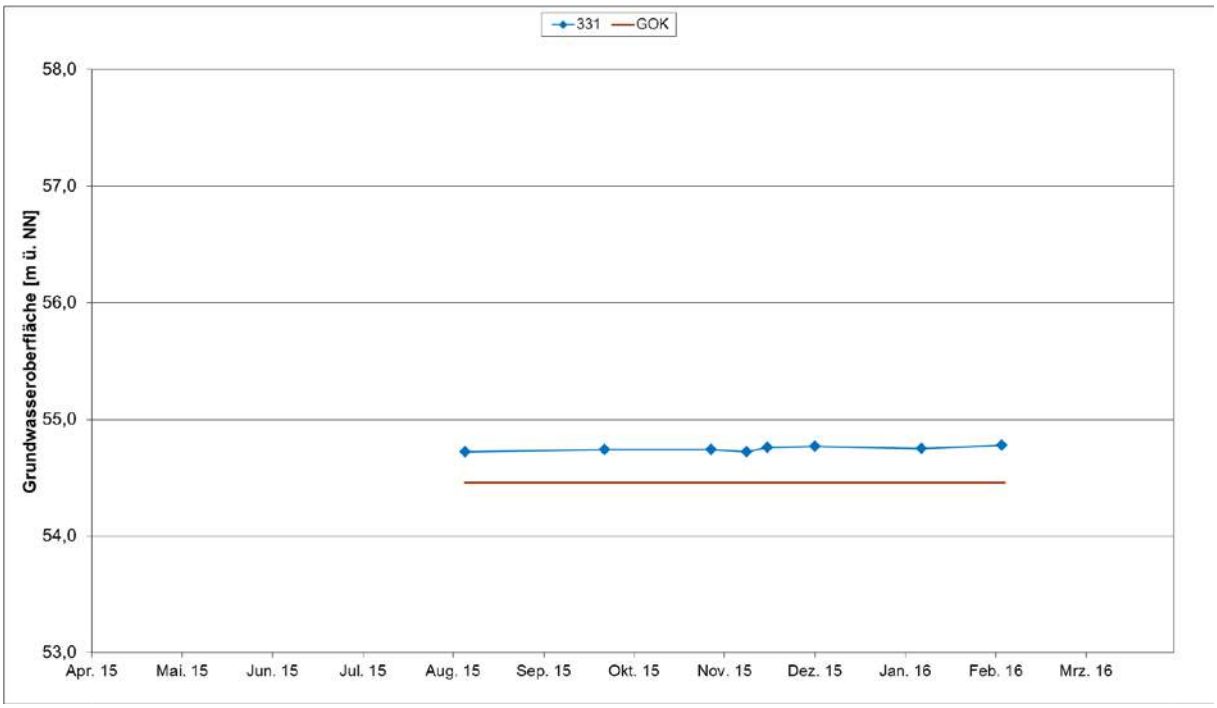
Nr. (Dauerfläche)	**12**
Jahr	**2015**
Monat	**8**
Aufnahmefläche (m²)	**100**
Deckung Gesamt (%)	**99**
Deckung Baumschicht (%)	**75**
Deckung Strauchschicht (%)	**5**
Deckung Krautschicht (%)	**90**
Deckung Moosschicht (%)	**15**
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	**15**
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)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

b. Fotodokumentation Biotop 12: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop 12: 2014

Fotodokumentation der DF 12: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 12: 2015



DF M: Sturzquelle

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

(Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt)

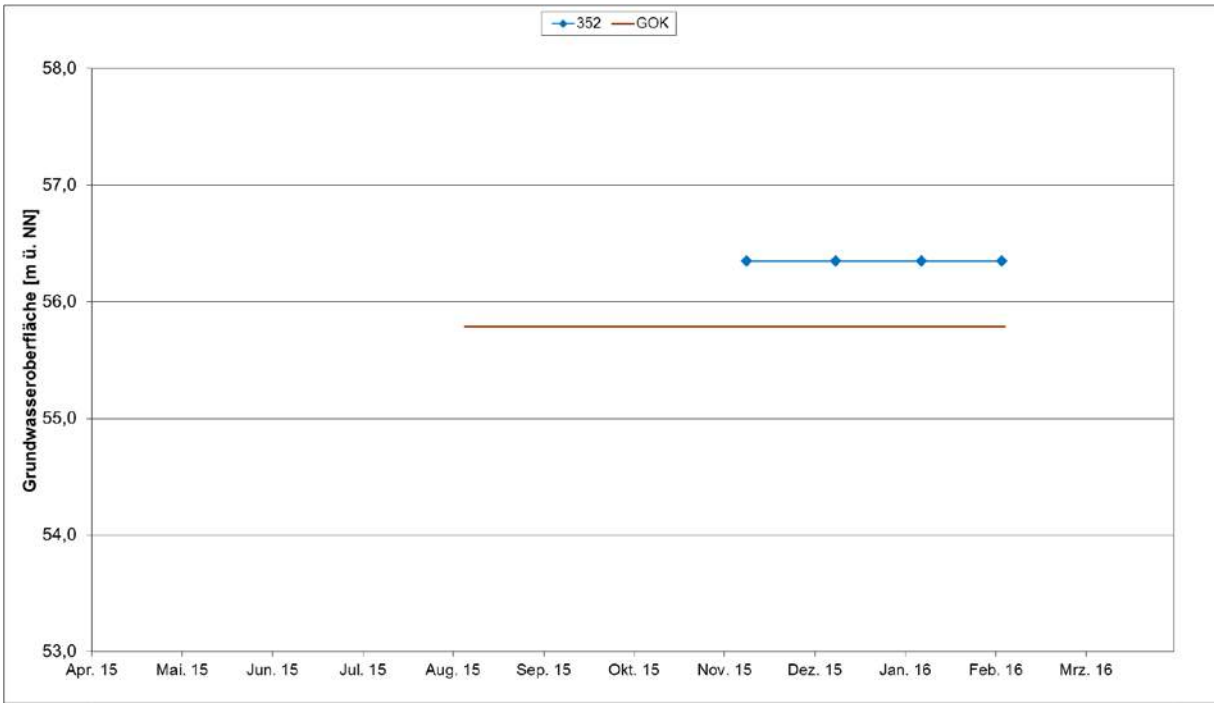
Nr. (Dauerfläche)	**M**
Jahr	**2015**
Monat	**12**
Aufnahmefläche (m²)	**8**
Deckung Gesamt (%)	**80**
Deckung Krautschicht (%)	**40**
Deckung Moosschicht (%)	**40**
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	**6**
Feuchtezahl [F]	**9**
Lichtzahl [L]	**6,2**
Temperaturzahl [T]	**4,4**
Reaktionszahl [R]	**6,0**
Stickstoffzahl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

b. Fotodokumentation Biotop M: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop M: 2014

Fotodokumentation der DF M: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF M: 2015



DF Vn4: Quelltopf (Quelle mit künstlichem Abfluss)

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

DF und GW-Pegel erst ab 2016

b. Fotodokumentation Biotop Vn4: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop Vn4: 2014

DF V33: Quelltopf

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

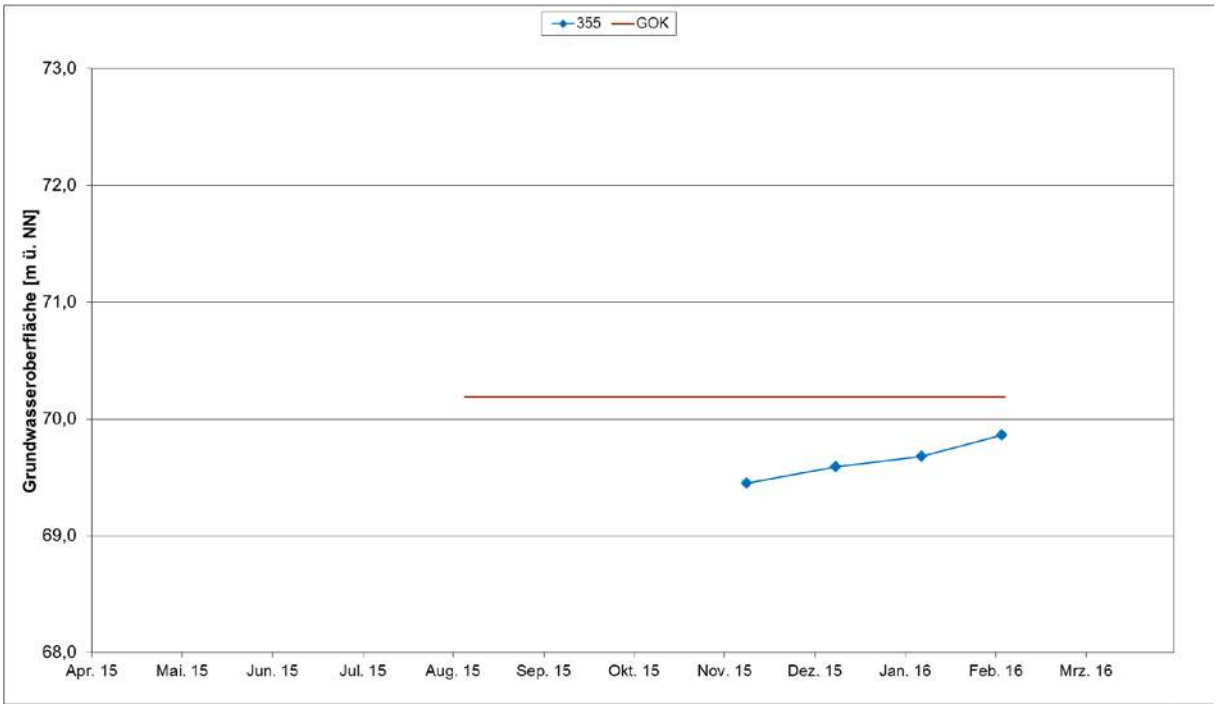
Nr. (Dauerfläche)	V33
Jahr	2015
Monat	
Aufnahmefläche (m²)	9
Deckung Gesamt (%)	95
Deckung Krautschicht (%)	90
Deckung Moosschicht (%)	5
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	15
Feuchtezahl [F]	7,9
Lichtzahl [L]	6,0
Temperaturzahl [T]	4,7
Reaktionszahl [R]	4,4
Stickstoffzahl [N]	5,8
Artenzahl	9
Calliergon cordifolium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

b. Fotodokumentation Biotop V33: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop V33: 2014

Fotodokumentation der DF V33: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF V33: 2015



DF V34: Quelltopf

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

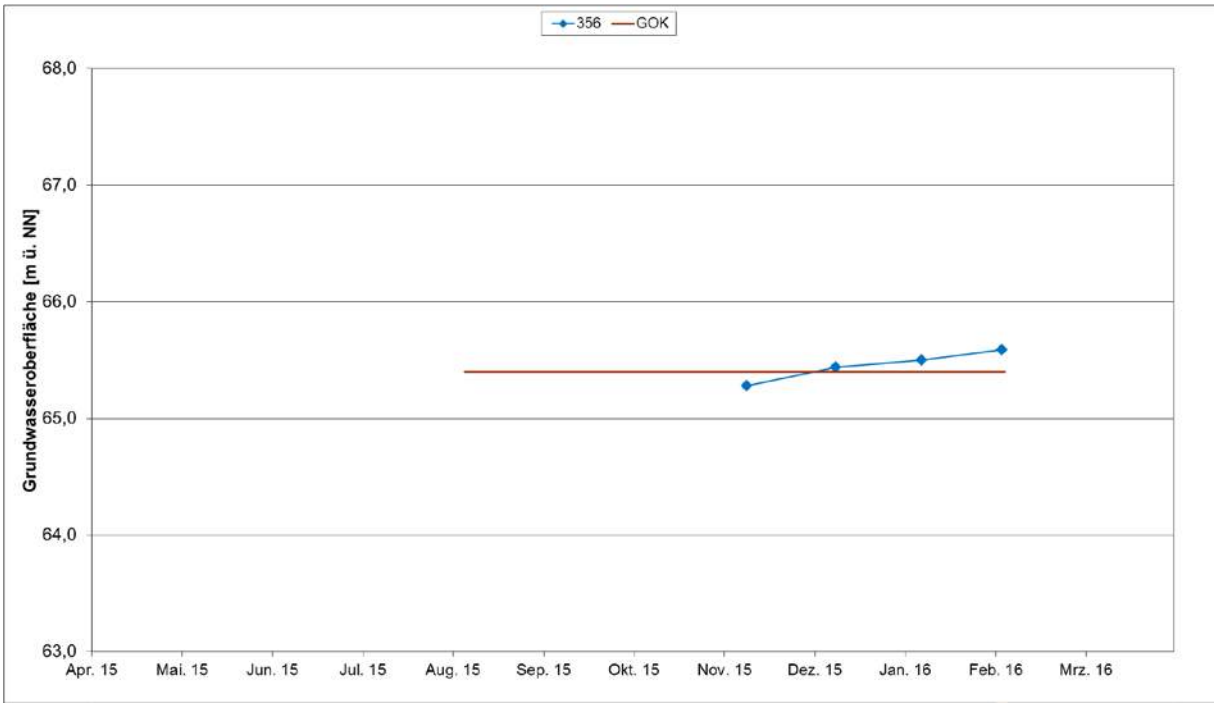
Nr. (Dauerfläche)	V34
Jahr	2015
Monat	8
Aufnahmefläche (m²)	6
Deckung Gesamt (%)	99
Deckung Krautschicht (%)	80
Deckung Moosschicht (%)	70
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	25
Feuchtezahl [F]	8,6
Lichtzahl [L]	6,4
Temperaturzahl [T]	4,3
Reaktionszahl [R]	5,0
Stickstoffzahl [N]	6,2
Artenzahl	5
Dryopteris dilatata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

b. Fotodokumentation Biotop V34: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop V34: 2014

Fotodokumentation der DF V34: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF V34: 2015



DF V35: Sturzquelle

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

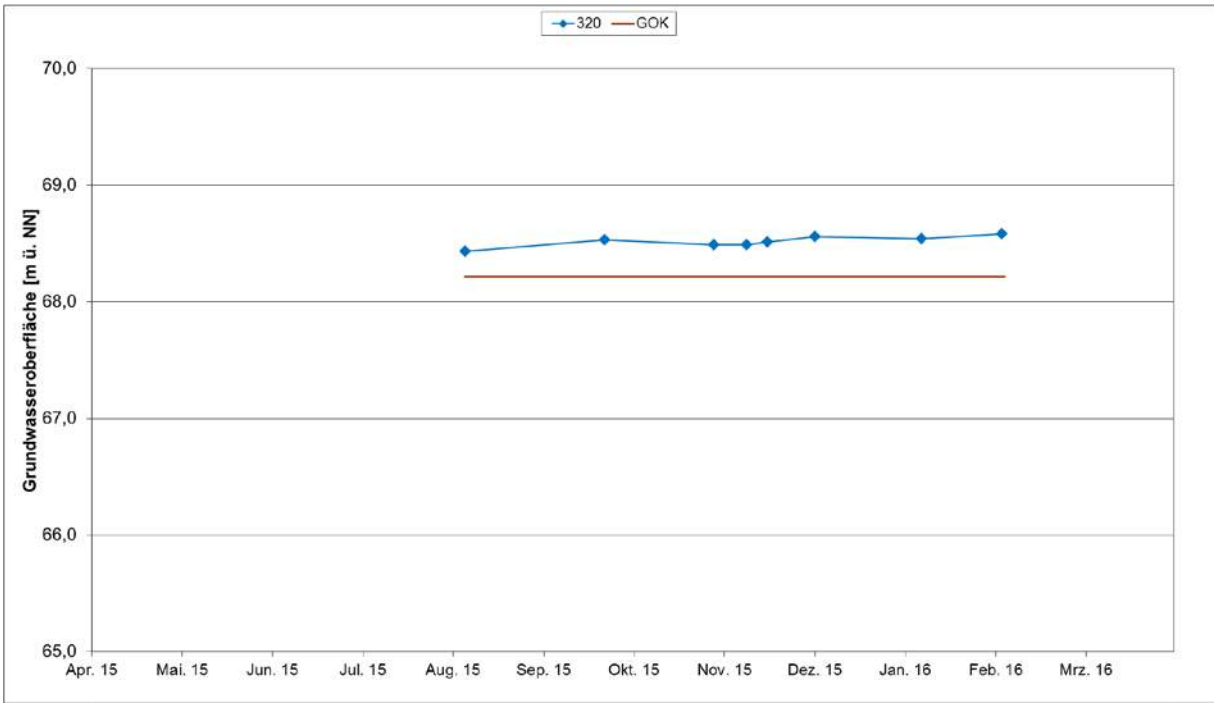
Nr. (Dauerfläche)	**V35**
Jahr	**2015**
Monat	**8**
Aufnahmefläche (m²)	**4**
Deckung Gesamt (%)	**55**
Deckung Krautschicht (%)	**50**
Deckung Moosschicht (%)	**8**
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	**10**
Feuchtezahl [F]	**8,0**
Lichtzahl [L]	**5,5**
Temperaturzahl [T]	**4,6**
Reaktionszahl [R]	**5,7**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

b. Fotodokumentation Biotop V35: 2012/2013

Fotodokumentation Biotop V35: 2014

Fotodokumentation der DF V35: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF V35: 2015



DF 23: Erlen- und Eschen-Quellwald

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

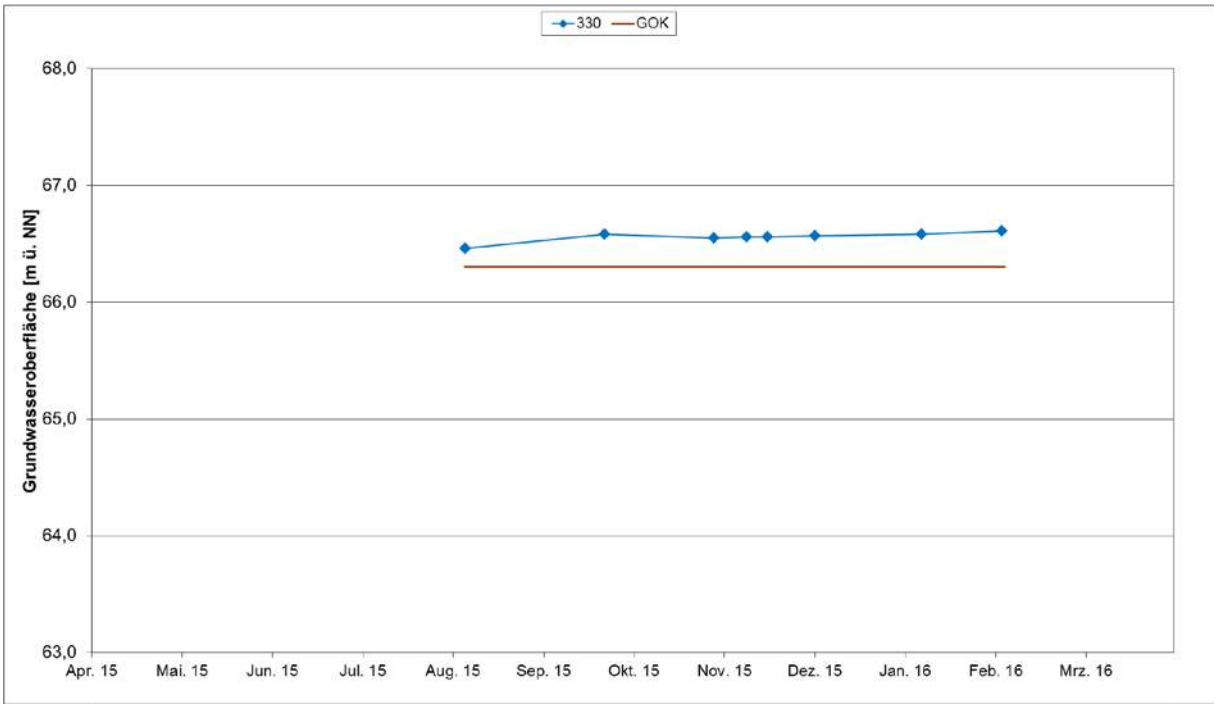
Nr. (Dauerfläche)	**23**
Jahr	**2015**
Monat	**8**
Aufnahmefläche (m²)	**100**
Deckung Gesamt (%)	**90**
Deckung Baumschicht (%)	**75**
Deckung Strauchschicht (%)	**10**
Deckung Krautschicht (%)	**60**
Deckung Moosschicht (%)	**1**
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	**15**
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)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

b. Fotodokumentation Biotop 23: 2012/2013

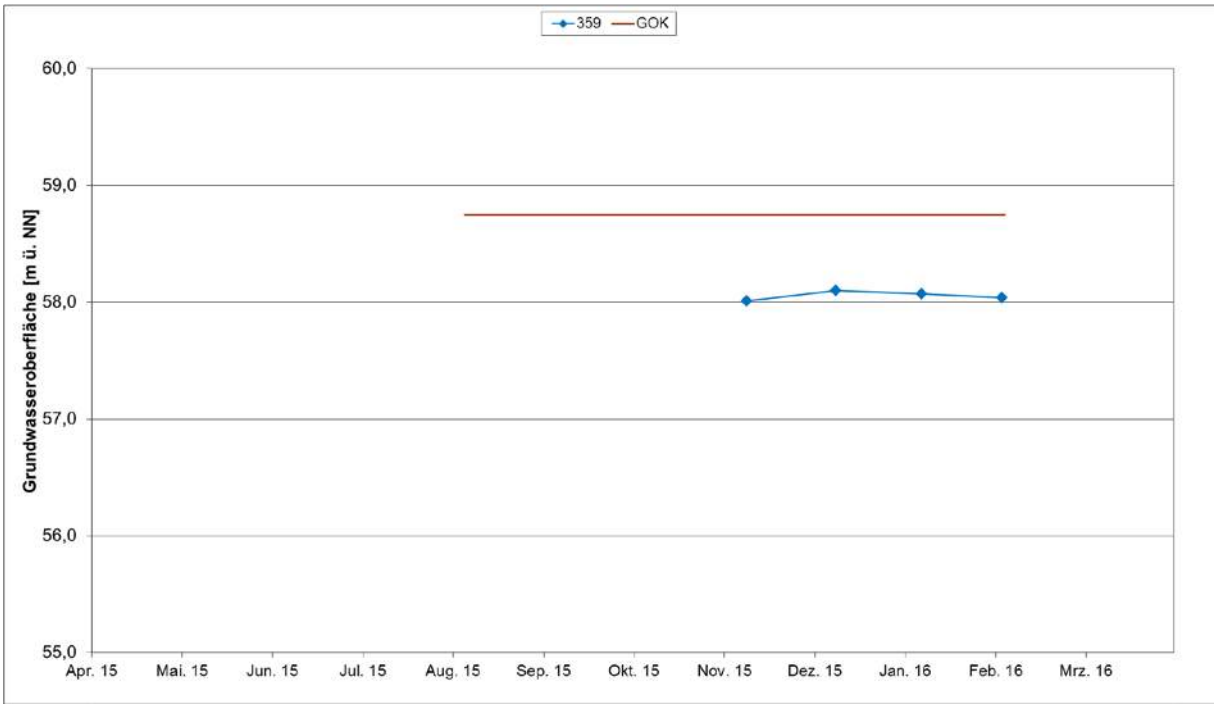
Fotodokumentation Biotop 23: 2014

Fotodokumentation der DF 23: 2015

c. Grundwasserganglinie zur DF 23: 2015



Grundwasserganglinie zum Biotop Vn1 (Messpegel außerhalb gelegen): 2015



4.2 Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen)

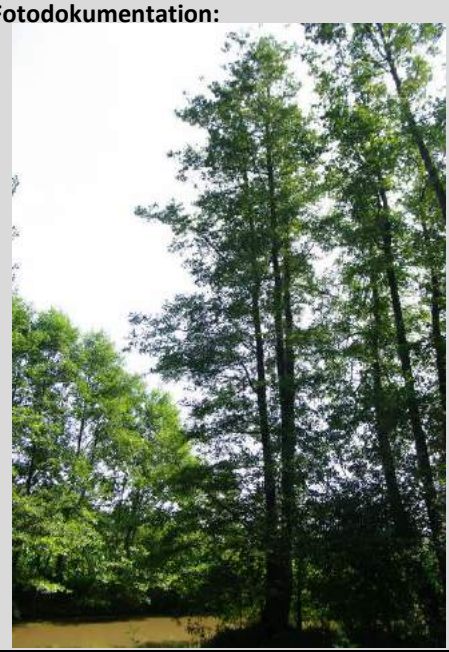
Innerhalb des Biotops: C

Nr.: C Alnus 1	**Lage** **– Rechtswert: 3436885** **– Hochwert: 5827527**	**Erfassung des BHD [cm]*:von West -> Ost: 30, 31, 35** **Baumform – Einstämmig:** **– Mehrstämmig: 3-stämmig**

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

Kronen aufgrund der Lage leicht einseitswendig	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräusel-krankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Er-lenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:



Veränderungen:

BHD: Brusthöhendurchmesser, ermittelt durch 2 (um 90° versetzte) Messungen mit einer Messkluppe in 1,3 m Höhe

Nr.: C Alnus 2	Lage – Rechtswert: 3436870 – Hochwert: 5827504	Erfassung des BHD [cm]: von Nord nach Süd: 35, 31 Baumform – Einstämmig: – Mehrstämmig: 2-stämmig

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa
X	0	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräusel-krankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Er-lenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Innerhalb des Biotops: V45a

Nr.: V45-Alnus	**Lage** **– Rechtswert: 3440783** **– Hochwert: 5826007**	**Erfassung des BHD [cm]:** **Baumform – Einstämmig:** **– Mehstämmig*: 20**

Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

***Nur südlicher Stamm verwendet, da im nördl. Stamm Bohr- und Spechtlöcher und mittig geknickt**	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

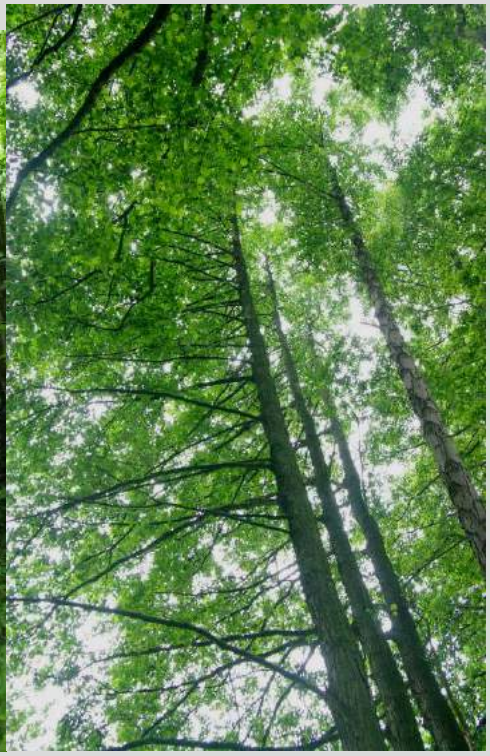
Innerhalb des Biotops: 12

Nr.: 12-Alnus 1	Lage – Rechtswert: 3438990 – Hochwert: 5823897	Erfassung des BHD [cm]: West -> Ost: 35, 38, 34, 40 Baumform – Einstämmig: – Mehrstämmig: 4-stämmig

Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronenstrukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	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, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

Kronen aufgrund der Lage stark einseitswendig	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:



Veränderungen:

Nr.: 12-Alnus 2	**Lage** **– Rechtswert: 3438984** **– Hochwert: 5823900**	**Erfassung des BHD [cm]: 42** **Baumform – Einstämmig: x** **– Mehrstämmig:**

Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräusel-krankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Er-lenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Nr.: 12-Alnus 3	**Lage** **– Rechtswert: 3438990** **– Hochwert: 5823901**	**Erfassung des BHD [cm]: 33, 23** **Baumform – Einstämmig:** **– Mehrstämmig: 2-stämmig**

Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

Kronen aufgrund der Lage am Rand des Waldes stark einseitswendig	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräusel-krankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Er-lenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Innerhalb des Biotops: V33

Nr.: V33-Alnus 1	Lage – Rechtswert: 3439755 – Hochwert: 5823892	Erfassung des BHD [cm]: 26 Baumform – Einstämmig: X – Mehrstämmig:

Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa , überhängend
X	0	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

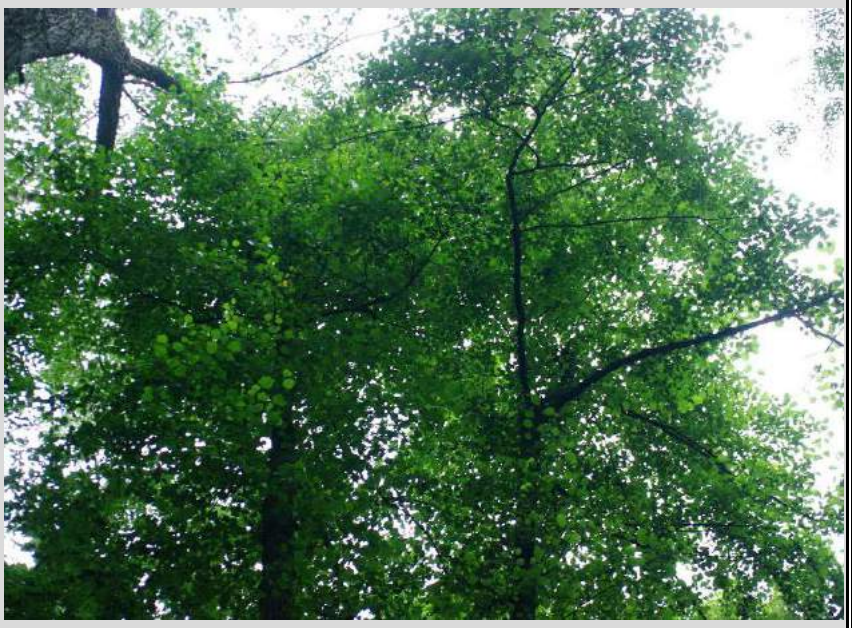
Veränderungen:

Nr.: V33-Alnus 2	**Lage** **– Rechtswert: 3439749** **– Hochwert: 5823889**	**Erfassung des BHD [cm]: 26, 34** **Baumform – Einstämmig:** **– Mehrstämmig: 2-stämmig**

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:



Veränderungen:

Innerhalb des Biotops: V35

Nr.: V35-Alnus	Lage – Rechtswert: 3439630 – Hochwert: 5823403	Erfassung des BHD [cm]: 47 Baumform – Einstämmig: x – Mehrstämmig:

Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa, große solitäre
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronenstrukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	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, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schädigung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Innerhalb des Biotops: 23

Nr.: V23-Alnus 1	Lage – Rechtswert: 3439591 – Hochwert: 5823399	Erfassung des BHD [cm]: 35, 36, 39, 40 Baumform – Einstämmig: – Mehrstämmig: 4-stämmig

Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa
X	0	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Nr.: V23-Alnus 2	**Lage** **– Rechtswert: 3439594** **– Hochwert: 5823402**	**Erfassung des BHD [cm]: 42** **Baumform – Einstämmig: X** **– Mehrstämmig:**

Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Nr.: V23-Alnus 3	Lage – Rechtswert: 3439598 – Hochwert: 5823407	Erfassung des BHD [cm]: 39 Baumform – Einstämmig: x – Mehstämmig:

Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa
X	0	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Referenzfläche Süd (Ref_S):

Nr.: Ref-Alnus 1	**Lage** **– Rechtswert: 3439749** **– Hochwert: 5823889**	**Erfassung des BHD [cm]: 36** **Baumform – Einstämmig: X** **– Mehrstämmig:**

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa mit Seitenstummel**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Nr.: Ref-Alnus 2	**Lage** **– Rechtswert: 3439749** **– Hochwert: 5823889**	**Erfassung des BHD [cm]: 36** **Baumform – Einstämmig: X** **– Mehrstämmig:**

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa mit Seitenstummel**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Referenzfläche Nord (Ref_N):

Nr.: Ref-Alnus 3	Lage – Rechtswert: 3438370 – Hochwert: 5830298	Erfassung des BHD [cm]: 40 Baumform – Einstämmig: X – Mehrstämmig:

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	Vitalitäts-stufe:	Beschreibung: Alnus glutinosa
X	0	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

Veränderungen:

Nr.: Ref-Alnus 4	**Lage** **– Rechtswert: 3438377** **– Hochwert: 5830303**	**Erfassung des BHD [cm]: N -> S: 39, 37** **Baumform – Einstämmig:** **– Mehstämmig: 2-stämmig**

Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015	**Vitalitäts-stufe:**	**Beschreibung: Alnus glutinosa**
X	**0**	**Baum vital** Krone harmonisch geschlossen, dichte Belaubung ohne größere Lücken, kein Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	1	**Vitalität leicht herabgesetzt** Kronenmantel an wenigen Stellen zerklüftet, Belaubung nicht mehr vollständig geschlossen, wenig Totholz (meist im Dünnastbereich) [ca. Totholz in %]
	2	**Vitalität mäßig herabgesetzt** Größere Kronenlücken, Kronenmantel durchsichtig, evtl. Bildung einer Sekundärkrone; pinsel- bzw. büschelartige Kronen-strukturen, vermehrt Totholz [ca. Totholz in %]
	3	**Vitalität stark herabgesetzt** Obere Kronbereiche weitgehend ohne Belaubung, Absterben und Ausbrechen von Ästen, insbesondere von Haupt-Wipfeltrieben, Wipfel dadurch am Absterben oder bereits abgestor-ben, sehr viel Totholz in der Krone [ca. Totholz in %]
	4	**Baum abgestorben**

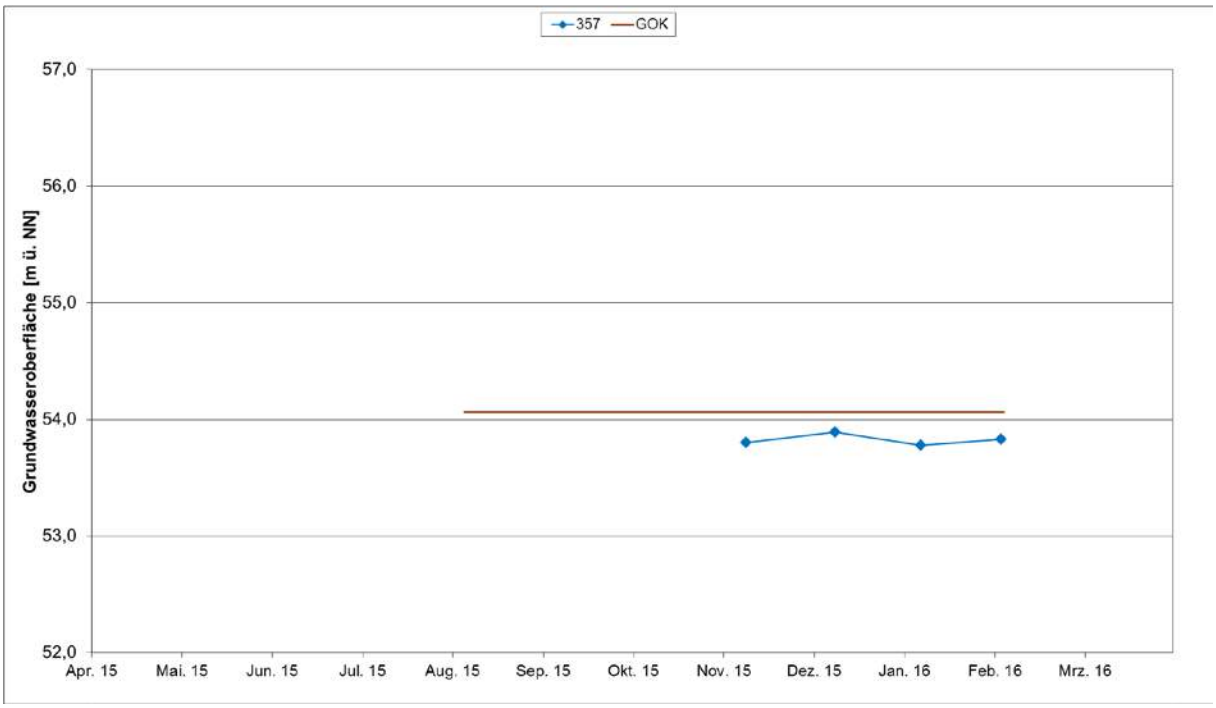
-	**Bemerkungen, erkennbare Schadbilder** (z.B. Erlensterben durch Phytophtora alni; Kräuselkrankheit Taphrina tosquinetii, Schä-digung durch Erlenblatt-Käfer)

Fotodokumentation:

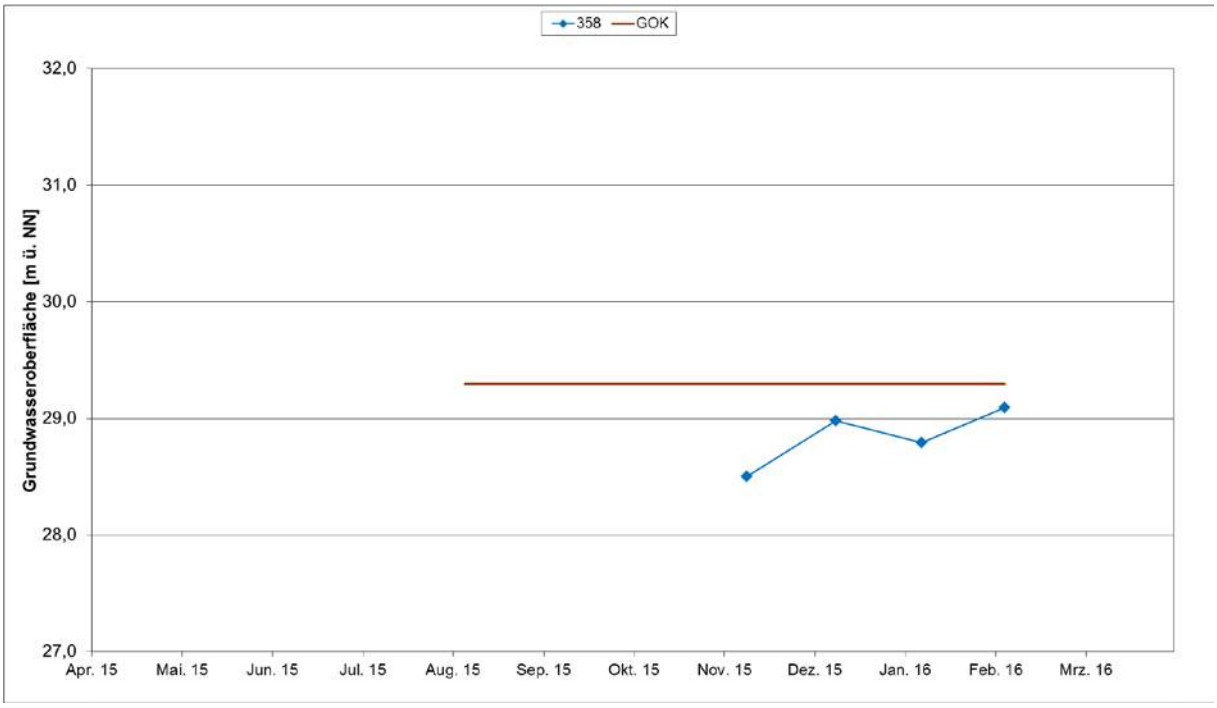
Veränderungen:

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

Ref_S: 2015



Ref_N: 2015



4.3 Fazit

Eine vergleichende Übersicht der Feuchtbiotope aus 2006, 2012/2013, 2014 und 2015 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:**	**Bemerkungen – Veränderungen der Vegetation und aktueller Zustand (Tendenzen):**
1	Biotop 2006: SEZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: 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. **Zustand: +/- konstant** (insges. gestört)
2	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: VERR/VERZ (BFR)	Insgesamt natürliche Sukzession zum Rohrkolben-Röhricht und Sumpfbinsenried bzw. Weidengebüsch. **Zustand: natürliche Sukzession**
3	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ (VERZ) DF 2014: VERZ DF 2015: 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)	Insgesamt deutliche natürliche Sukzession zur Rohrkolben- und Sumpfbinsen-Veg. gewässerseitig und zum Weidengebüsch uferseitig. **Zustand: natürliche Sukzession**
13a	Biotop 2006: FMS DF 2012/13: FMS (UFB//UHF) DF 2014: FMS (UFB/UHF) DF 2015: FMS (UFB/UHF)	Leichte Zunahme an Hochstauden; insgesamt deutlich gestörter Bereich. **Zustand: +/- konstant**
13b	DF 2013: FBS/WEG DF 2014: FBS/WEG DF 2015: 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	Für die Fläche liegen starke Eutrophierungs- und Sukzessionstendenzen vor – die Fläche wird stark gepflegt/genutzt. **Deutliche Veränderungen des Biotops** **(DF in 2015 eingerichtet)**
B	Biotop 2012/13: NSB/SPR Biotop 2014: NSB/SPR/GNF DF 2015: NSB/GNF	**Leichte Veränderungen des Biotops** **(DF in 2015 eingerichtet)**
K	Biotop 2012/13: SOA Biotop 2014: SOA DF 2015: SOA	**Zustand Biotop +/- konstant** **(DF in 2015 eingerichtet)**
C	Biotop 2012/13: SEZ Biotop 2014: SEZ DF 2015: WU	**Erlenwald erstmals 2015 aufgenommen** **(DF in 2015 eingerichtet)**

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

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.

Die Grundwassermessstelle 323 zeigt ab August 2015 einen ansteigenden Grundwasserspiegel. Der gemessene Grundwasserspiegel scheint annähernd den Wasserstand im Stillgewässer wiederzugeben.

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.

In der Grundwassermessstelle 324 wurden in 2015 ab August ansteigende Grundwasserspiegel und ab Oktober Grundwasser-(druck-)spiegel über Geländeoberkante gemessen, dabei im Dezember mit überlaufendem Pegelrohr. Im Februar 2016 war die Fläche überflutet, so dass an der Grundwassermessstelle keine Abstichsmessung möglich war.

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.

In der Grundwassermessstelle 325 wurden in 2015 ab August ansteigende Grundwasserspiegel und ab Oktober Grundwasser-(druck-)spiegel über Geländeoberkante gemessen. Im Februar 2016 war die Fläche überflutet, so dass an der Grundwassermessstelle keine Abstichsmessung möglich war.

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.

In der Grundwassermessstelle 326 wurden in 2015 ab August ansteigende Grundwasserspiegel und ab Dezember Grundwasser-(druck-)spiegel über Geländeoberkante gemessen.

Empfehlung an den Landkreis/UNB: Für die Stillgewässer (v.a. DF 2-4) wird eine Pflege, d.h. ein Abschieben vom Gewässerkörper mit Randbereichen (oder kombiniert mit einer Mahd), Entkusseln der Strauchbereiche und evtl. eine Beweidung empfohlen, da sich in den Gewässerbereichen ansonsten wahrscheinlich verstärkt eine Gebüschvegetation etablieren wird und sich Pioniervegetation kaum mehr entwickeln kann.

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.

Dauerfläche 13b:

In 2014 und 2015 unverändert.

Die Wasserstandsganglinie für den Kronlager Mühlenbach (Abflussmessstelle Kron01) zeigt permanente Wasserführung im Bereich um 15 bis 30cm.

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.

In der Grundwassermessstelle 328 wurden in 2015 ab August ansteigende Grundwasserspiegel und ab Dezember Grundwasser-(druck-)spiegel über Geländeoberkante gemessen.

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.

In der Grundwassermessstelle 321 wurden in 2015 ab August ansteigende Grundwasserspiegel gemessen. Ab November lag der Grundwasser-(druck-)spiegel 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 der Grundwassermessstelle 327 wurden in 2015 ab August wenig veränderliche und ab November ansteigende Grundwasserspiegel gemessen. Der gemessene Grundwasserspiegel scheint annähernd den Wasserstand im Stillgewässer wiederzugeben.

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.

Die Grundwassermessstelle 322 zeigt nach der ersten Messung im August 2015 nur wenig veränderliche Grundwasserstände im Bereich von 0,15 bis 0,3 m 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.

In der Grundwassermessstelle 351 wurden in 2015 ab November leicht ansteigende Grundwasserspiegel gemessen.

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.

In der Grundwassermessstelle 329 wurden in 2015 ab November tendenziell leicht ansteigende, aber insgesamt wenig veränderliche Grundwasserstände gemessen.

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.

In der Grundwassermessstelle 350 wurden in 2015 - nach einer ersten Messung im November, bei der es sich vermutlich um eine Fehlmessung handelt - ab Dezember durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel 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.

In der Grundwassermessstelle 352 wurden in 2015 ab November durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 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.

In der Grundwassermessstelle 354 wurden in 2015 ab November durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 0,65 m oberhalb der Geländeoberfläche gemessen, dabei im Dezember mit überlaufendem Pegelrohr.

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 der Grundwassermessstelle 331 wurden in 2015 ab August durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 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.

In der Grundwassermessstelle 352 wurden in 2015 ab November durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 0,55 m oberhalb der Geländeoberfläche mit überlaufendem Pegelrohr gemessen.

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

Dieses Biotop wird erst 2016 als Dauerfläche eingerichtet.

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.

In der Grundwassermessstelle 355 wurden in 2015 ab November ansteigende Grundwasserspiegel zwischen rd. 0,75 m und 0,3 m unter Gelände gemessen.

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.

In der Grundwassermessstelle 356 wurden in 2015 ab November ansteigende Grundwasserspiegel und ab Dezember Grundwasser-(druck-)spiegel über Geländeoberkante 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 der Grundwassermessstelle 320 wurden in 2015 ab August durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 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.

In der Grundwassermessstelle 330 wurden in 2015 ab August durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel > 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 (HMM 2016) im Beobachtungszeitraum keinen entnahmebedingten fallenden Trend.

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 (HMM 2016) im Beobachtungszeitraum keinen entnahmebedingten fallenden Trend.

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 (HMM 2016) im Beobachtungszeitraum keinen entnahmebedingten fallenden Trend.

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.

HMM (2016): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2015. 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 17.03.2016

(Dr. Jörg Petersen)

Wasserwerk Holdorf:

Übersicht zur Umsetzung

der ökologischen Beweissicherung

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

Der Landkreis Vechta hat dem OOWV mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio. m³/a für das Wasserwerk Holdorf bewilligt. Im Beschluss des Landkreises vom 28.04.2014 („Zustimmung zur Beweissicherung“) sowie im gültigen Durchführungsplan zur Beweissicherung (Stand Mai 2014) ist der geforderte Umfang der ökologischen Beweissicherung dargestellt. Insgesamt wird für 29 Biotope/Standorte die Einrichtung von vegetationskundlichen Dauerflächen und flachen Grundwassermessspegeln gefordert. Auf 6 der 29 Biotopflächen soll zusätzlich ein Monitoring von Einzelbäumen erfolgen. Dieses soll durch ein Einzelbaum-Monitoring auf Referenzflächen, die sicher von der Grundwasserennahme unbeeinflusst sind, ergänzt werden. Die Lage der 29 Biotopflächen ist auf der beigefügten Anlage 4 des Durchführungsplanes zur Beweissicherung (Stand Mai 2014) dargestellt.

Die Umsetzung der geforderten Beweissicherung erwies sich 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. In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse der Gespräche mit den Grundstückseigentümern zusammengefasst. Für die Biotopflächen, für die auch nach mehrmaligen Versuchen keine Zustimmung erlangt werden konnte, wurden außerdem alternative Möglichkeiten der Beweissicherung geprüft.

Biotop Nr.:	Eigentümer	Abstimmung mit Eigentümern
1	Herr Buzanow	**Zustimmung**
2; 3; 4	Landkreis Vechta	**Zustimmung**
13a	Herr Droste-Rehling, Neuenkirchener Wasseracht	**Zustimmung**
12; 23; V35	Frau Brickwedde	**Zustimmung**
B; P	Angel-Sportverein Holdorf	**Zustimmung**
C	Frau Egler	**Zustimmung**
K	Gemeinde Holdorf	**Zustimmung**
V45a	Herr Hilge	**Zustimmung** **Zusatz:** - Herr Hilge möchte die Ergebnisse der Beweissicherung 2015 für sein Biotop erhalten.
Ausgangslage: **Für 13 von 29 Biotopen erfolgte eine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung.**		

Q	Herr Rüschendorf	- Erste Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Nach Gesprächen und Geländetermin mit Gutachter und UNB erfolgte die **Zustimmung**.
Vn2; Vn3; Vn4; V33; V34; M	Herr zu Amtern	- Erste Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Nach Gesprächen und Geländetermin mit Gutachter und UNB erfolgte die **Zustimmung**. **Zusatz (nach Absprache mit UNB):** - Die Dauerfläche (+ GW-Messpegel) Vn4 soll erst ab 2016 in die Beweissicherung aufgenommen werden, da das Gebiet erst vom Eigentümer renaturiert werden soll. - Für die benachbarten Dauerflächen Vn2 und M ist die Anlage eines GW-Messpegels ausreichend.
V45b	Herr Pöppelmann	- Erste Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Nach Gesprächen und Geländetermin mit Gutachter und UNB erfolgte die **Zustimmung**. **Zusatz:** - Herr Pöppelmann möchte die Ergebnisse der Beweissicherung für sein Biotop jährlich erhalten.
Nach Gutachter-/UNB-Gesprächen: **Für weitere 8 Biotope (+13 von 29 Biotopen) erfolgte eine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung.**		

Vn1	Frau Högemann	- Erste Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Weitere Gespräche mit Gutachter und UNB sowie ein Geländetermin wurden abgelehnt. **Zusatz (nach Absprache mit UNB):** - Außerhalb von Frau Högemanns Gebiet, aber noch benachbart zum hier vorkommenden Kröten-Gewässer soll auf Flächen (Randstreifen) der Gemeinde Holdorf ein GW-Messpegel eingerichtet werden. Gespräche mit der Gemeinde Holdorf ergaben hierzu eine **Zustimmung**.

Nach Gutachter-/UNB-Geländetermin:
Für 1 weiteres Biotop (+21 von 29 Biotopen) sollen GW-Messungen im Rahmen der ökol. Beweissicherung erfolgen.

Biotop Nr.:	Eigentümer	Abstimmung mit Eigentümern
9; V28b; V51	Herr Diekhaus-Röttger	- Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. Eigentümer wollte erst mit der UWB (LK Vechta) sprechen; danach nicht mehr erreicht bzw. keine Rückmeldung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Ein Geländetermin mit Gutachter/UNB wurde abgelehnt, da erst ein Gespräch/Termin mit der UNB beim LK Vechta erfolgen sollte. Danach wollte sich Herr Diekhaus-Röttger ggf. wieder beim Gutachter melden. Der Gutachter sollte sich nicht erneut melden. **Alternativen-Prüfung:** - Diese ergab ein geeignetes Biotop mit vergleichbarer Vegetation süd-westlich der Diekhaus-Röttger-Flächen. Gespräche des Gutachters mit dem Eigentümer (Frau Mathilde Schonhöft bzw. Herr Bernhard Schonhöft) des Biotopes ergaben jedoch auch keine Zustimmung. Eine Beweissicherung auf ihrem Eigentum sei nicht gewünscht, da zu viele negative Erfahrungen mit dem OOWV bzw. dem LK gemacht wurden. - Die Beweissicherungsflächen (vegetationskundliche Dauerfläche + GW-Messpegel) V33, V34, V45a, V45b und Vn1 (GW-Messungen) 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 früher erkennbar sein würden. Außerdem kann die Wasserstandsentwicklung im Hauptgrundwasserleiter an der Grundwassermessstelle 280, die wenige Hundert Meter entfernt von den Biotopen 9, V28b und V51 liegt, beobachtet werden. Diese alternativen Maßnahmen erscheinen ausreichend, mögliche Auswirkungen der zukünftigen Grundwasserentnahme auf die Biotope 9, V28b und V51 festzustellen, die ohnehin am äußersten Rand der prognostizierten zusätzlichen Absenkung bei einer Entnahmeerhöhung auf 5,5 Mio. m³/a liegen.
A	Herr kl. Klausing	- Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Ein Gespräch bzw. Geländetermin mit Gutachter/UNB wurde abgelehnt. Es liegt eine ablehnende Haltung zum OOWV vor und es soll keine Person vom OOWV das Grundstück betreten. **Alternativen-Prüfung:** - Diese ergab im direkten Umfeld keine geeignete Alternativ-Beweissicherungsfläche. Allerdings kommen in rd. 1,5 km Entfernung und in vergleichbarem Abstand zu den Förderbrunnen die Beweissicherungsflächen 1, 2, 3, 4, B und P vor, so dass Beobachtungen auf diesen Flächen als erster Indikator für mögliche Auswirkungen auf das Biotop A her-

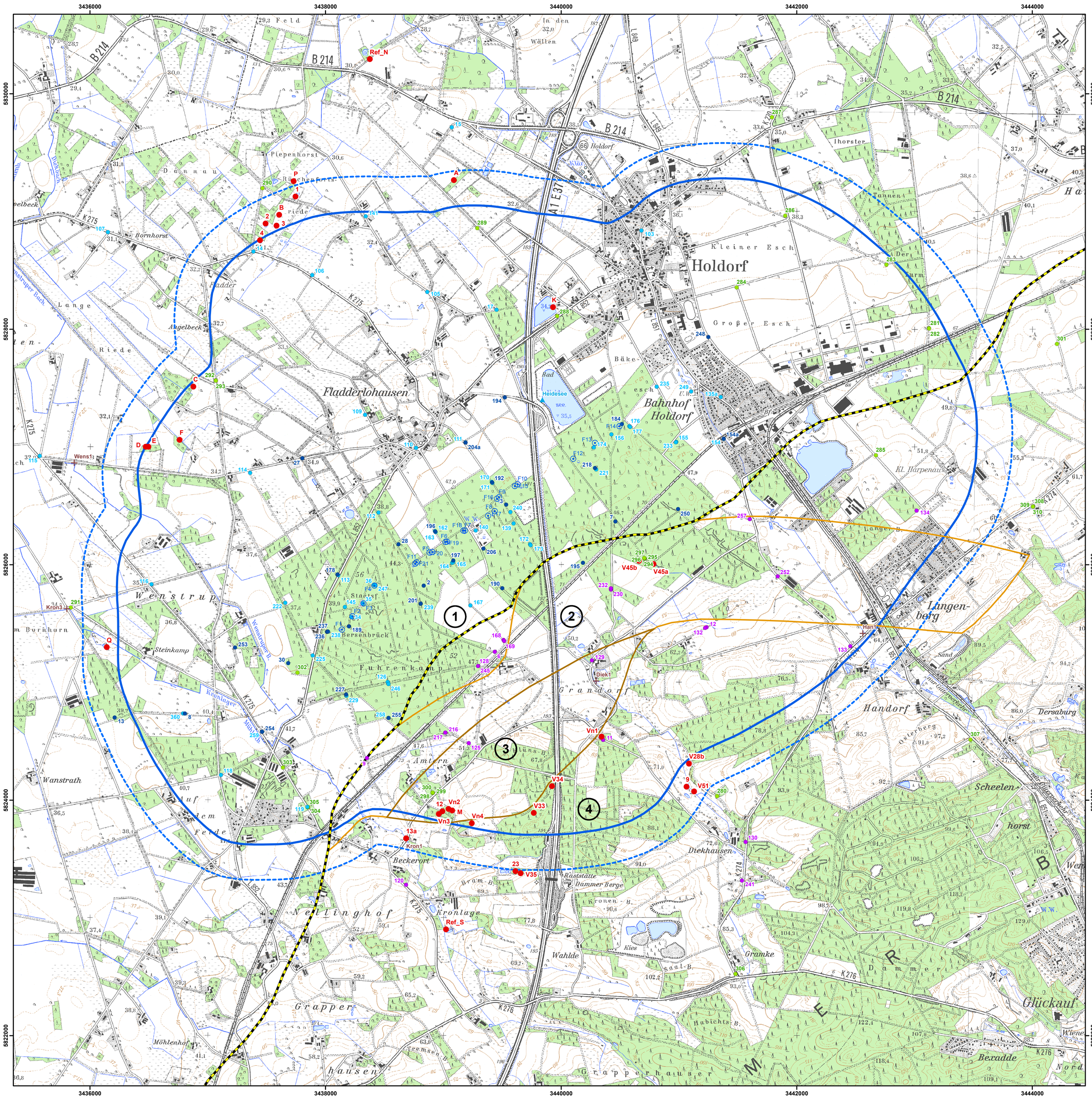
		angezogen werden können. Außerdem kann die Wasserstandsentwicklung im Hauptgrundwasserleiter an Grundwassermessstelle 289, die rd. 400 m südöstlich des Biotops und damit näher an den Förderbrunnen liegt, beobachtet werden. Diese alternativen Maßnahmen erscheinen ausreichend, mögliche Auswirkungen der zukünftigen Grundwasserentnahme auf das Biotop A festzustellen, welches ohnehin am äußersten Rand der prognostizierten zusätzlichen Absenkung bei einer Entnahmeerhöhung auf 5,5 Mio. m³/a liegt.
D; E; F	Herr Quatmann-Hense	- Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Ein Gespräch bzw. Geländetermin mit Gutachter/UNB wurde abgelehnt. Es liegt eine ablehnende Haltung zum OOWV vor und es ist nicht gewünscht, dass der OOWV eine Beweissicherung auf seinen Flächen betreibt. **Alternativen-Prüfung:** - Diese ergab im direkten Umfeld keine geeigneten Alternativ-Beweissicherungsflächen. Allerdings kommt in unmittelbarer Nähe und in etwa vergleichbarem Abstand zu den Förderbrunnen die Beweissicherungsfläche C vor, so dass Beobachtungen auf dieser Fläche als erster Indikator für mögliche Auswirkungen auf die Biotope D, E und F herangezogen werden können. Außerdem kann die Wasserstandsentwicklung im Hauptgrundwasserleiter an Grundwassermessstelle 114, die rd. 600 bzw. 900 m südöstlich der Biotope und damit näher an den Förderbrunenn liegt, beobachtet werden. Diese alternativen Maßnahmen erscheinen ausreichend, mögliche Auswirkungen der zukünftigen Grundwasserentnahme auf die Biotope D, E und F festzustellen, welche ohnehin am Rand der prognostizierten zusätzlichen Absenkung bei einer Entnahmeerhöhung auf 5,5 Mio. m³/a liegen.
Nach Gutachter-/UNB-Gesprächen: **Für 7 Biotope (von 29 Biotopen) gab es keine Zustimmung; Alternativ-Beweissicherungsflächen wurde ebenfalls nicht zugestimmt bzw. liegen nicht vor. Allerdings erscheint es möglich, durch alternative Maßnahmen mögliche Auswirkungen der zukünftigen Grundwasserentnahme auf die Biotope festzustellen. Weiterhin könnte in dem Fall, dass es hier Hinweise auf mögliche negative Auswirkungen geben sollte, möglicherweise eine Vor-Ort-Überprüfung auf den eigentlichen Biotopflächen durch die Untere Naturschutzbehörde erfolgen.**		

Baum-(Erlen)-Monitoring (Beurteilung der Vitalität):

Im Bereich vom Biotop Nr.:	Eigentümer	Abstimmung mit Eigentümern
12	Frau Brickwedde	**Zustimmung**
23	Frau Brickwedde	**Zustimmung**
V33	Herr zu Amtern	- Erste Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Nach Gesprächen und Geländetermin mit Gutachter und UNB erfolgte die **Zustimmung**.
9	Herr Diekhaus-Röttger	- Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. Eigentümer wollte erst mit der UWB (LK Vechta) sprechen; danach nicht mehr erreicht bzw. keine Rückmeldung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Ein Geländetermin mit Gutachter/UNB wurde abgelehnt, da erst ein Gespräch/Termin mit der UNB beim LK Vechta erfolgen sollte. Danach wollte sich Herr Diekhaus-Röttger ggf. wieder beim Gutachter melden. Der Gutachter sollte sich nicht erneut melden. **Alternativen-Prüfung:** - Das im Bereich der Beweissicherungs-Fläche 9 zu erfolgende Baum-(Erlen)-Monitoring (Beurteilung der Vitalität) wird in Absprache mit der UNB **alternativ im Biotop-Bereich V45a und V35** durchgeführt.
E, F	Herr Quatmann-Hense	- Telefonate (OOWV) ergaben keine Zustimmung. - Gespräche mit Gutachter erbrachten auch **keine Zustimmung**. Ein Gespräch bzw. Geländetermin mit Gutachter/UNB wurde abgelehnt. Es liegt eine ablehnende Haltung zum OOWV vor und es ist nicht gewünscht, dass der OOWV eine Beweissicherung auf seinen Flächen betreibt. **Alternativen-Prüfung:** - Das im Bereich der Beweissicherungs-Flächen E und F zu erfolgende Baum-(Erlen)-Monitoring (Beurteilung der Vitalität) wird in Absprache mit der UNB **alternativ im Biotop-Bereich C** durchgeführt.
Referenz – Nord	Stadt Dinklage	- Nach Gesprächen (OOWV) mit der Stadt Dinklage erfolgte die **Zustimmung**.
Referenz – Süd	Herr Lagemann	- Nach Gesprächen mit Gutachter erfolgte die **Zustimmung**. **Zusatz:** - Herr Lagemann möchte bei der GW-Messpegel-Einrichtung dabei sein.
Nach Gutachter-/UNB-Abstimmung: **Im Bereich von 3 Beweissicherungs-Biotopen und 2 Referenz-Biotopen erfolgte für das Baum-(Erlen)-Monitoring (Beurteilung der Vitalität) eine Zustimmung. Für 3 Beweissicherungsbiotope ohne Zustimmung wurden in Abstimmung mit der UNB alternative Biotope identifiziert.**		

Hildesheim, den 16.09.2015

(Dr. Jörg Petersen)



Ökologische Beweissicherung

- Auswahl an Feuchtbiotopen zur ökologischen Beweissicherung

Bezeichner	Grundwasser-messstelle	Lattenpegel in Fließgewässer	Baum-(Erlen)-Monitoring	Beginn der Erfassung
Biotop - mit Dauerfläche (DF) und GW-Messstelle				
V35	320		Biotop V35	2015
B	321			2015
C	322		Biotop C	2015
1	323			2013
2	324			2013
3	325			2013
4	326			2013
K	327			2015
P	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-Messstelle erst ab 2016				
Vn4	(geplant für 2016)			2016 (geplant)
Biotop - keine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung				
9	-			-
V28b	-			-
V51	-			-
A	-			-
D	-			-
E	-			-
F	-			-
Biotop - keine Zustimmung zur ökol. Beweissicherung - aber GW-Messungen (außerhalb)				
Vn1	359			2015
Referenzflächen - Baum-(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 Hauptgrundwasser-leiterkomplexes unterschieden. Im Bereich der Stauchendmoräne ist diese Unterscheidung aufgrund der komplexen geologischen Verhältnisse nicht gegeben.

Topographische Karte (TK25) LGLN

Stauchendmoräne

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
2. wahrscheinlich beeinflusst
3. wahrscheinlich nicht beeinflusst
4. unbeeinflusst

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

nature-consult
www.nature-consult.de
Hackelbrink 21
31139 Hildesheim
fon: +49-(0)5121/287474

Projekt:
WW Holdorf
- Durchführungsplan zur Beweissicherung
Mai 2014 / Ergänzung Dezember 2015

Bearbeiter:
H.-P. Dauck
U. d. Bruyn
Dr. A. Hoppe
Dr. J. Petersen

Auftraggeber:
OOWV
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
Georgstraße 4
26919 Brake
www.oowv.de

Thema:
Ökologische Beweissicherung

erstellt: 18.12.2015

Maßstab: 1:17.000 auf DIN A1
0 200 400 600 800 1000 Meter
N
DHDN Zone 3

Anlage 4