



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2018

April 2020

gemeinsam · nachhaltig · transparent



00WV



Inhaltsverzeichnis

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



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung
2018

Teil 1:

Zusammenfassender Gesamtbericht

April 2020

gemeinsam · nachhaltig · transparent



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Wasserwirtschaftliche Beweissicherung	5
2.1	Jahresbericht für die wasserwirtschaftliche Beweissicherung	5
2.2	Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit.....	9
3	Landwirtschaftliche Beweissicherung	12
4	Forstwirtschaftliche Beweissicherung	12
5	Ökologische Beweissicherung	13
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 OOVV hat gegen den Bewilligungsbescheid Klage erhoben. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOVV 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 OOVV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4,67 m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOVV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOVV einer Verlängerung des o.g. Vergleichs bis zu einer endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu. Im August 2017 wurde das Klageverfahren mit einem außergerichtlichen Vergleich beendet. Durch diesen Vergleich wird dem OOVV 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 OOVV 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 OOVV 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 OOVV 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.

Für die Land- und Fortwirtschaftliche Beweissicherung hat es in 2018 einen Gutachterwechsel gegeben. Mit den bislang vom Büro GeoDex durchgeführten Arbeiten wurde erstmalig das Büro

Geries Ingenieure vom Landkreis Vechta beauftragt. Dieses ist das Ergebnis eines Abstimmungsprozesses, der im Rahmen des oben angeführten außergerichtlichen Vergleichs aus August 2017 vereinbart worden war.

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 2018 insgesamt 4,62 Mio. m³/a. Die Entnahme lag damit etwa auf dem Niveau von 2017 (4,63 Mio. m³/a) und leicht über dem Niveau von 2016 (4,52 Mio. m³/a), aber unterhalb der Entnahme von 2013 (4,83 Mio. m³/a). In 2015 wurden die drei neuen Tiefbrunnen im Fassungsbereich Ost erstellt. Im Zuge der Baumaßnahme wurden die Flachbrunnen im Fassungsbereich Ost (F12, F13 und F14) ab 20. Februar außer Betrieb genommen und seitdem nicht mehr zur Grundwasserförderung genutzt. Die neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 wurden, nach einer Phase mit Klarpumpen und Testläufen, ab Ende Mai bis Ende Juni nacheinander für die Trinkwasserförderung in Betrieb genommen. Durch diese Maßnahmen kam es in der ersten Jahreshälfte 2015 zu einer Verlagerung der Förderung vom Fassungsbereich Ost auf die Fassungsbereiche West und Mitte. In der zweiten Jahreshälfte kam es dann mit Aufnahme der Förderung aus den neuen Tiefbrunnen Ost zu einer Entlastung der Fassungsbereiche West und Mitte. Diese neue Verteilung der Fördermengen auf die einzelnen Fassungen wurde bereits im Jahr 2016 an den fassungsspezifischen Entnahmemengen sichtbar und hat sich in den Folgejahren fortgesetzt (siehe Kapitel 3.2 des Jahresberichtes zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 2016, Ing.-Büro H.-H. Meyer). Die Entnahme aus der Fassung Ost erhöhte sich von ca. 0,61 Mio. m³/a im Jahr 2014 (nur Flachbrunnen) auf 0,95 Mio. m³/a in 2018 (nur Tiefbrunnen).

Die Jahresniederschläge lagen in 2018 mit 439 mm extrem weit unter dem langfristigen Mittel (743 mm, Zeitreihe 1967/2018). Das bisherige Minimum von 506 mm aus dem Jahr 1971 wurde deutlich unterschritten. Die Winterniederschläge lagen mit 323 mm lediglich geringfügig unter dem langjährigen Mittelwert von 352 mm. Hingegen war das Sommerhalbjahr 2018 (Mai bis Oktober) mit 169 mm insgesamt extrem trocken.

Im Oktober 2014 wurden insgesamt sechs Abflusspegel im Kronlager Mühlenbach, dem Wenstruper Bach, dem Diekhausener Bach, dem Handorfer Mühlenbach und dem Harpendorfer Mühlenbach (Vergleichsmessstelle) eingerichtet. An diesen Messstellen wird seitdem kontinuierlich der Wasserstand erfasst. Zu geeigneten Zeitpunkten erfolgen Abflussmessungen mit dem Ziel, eine Abflusskurve (Q-h-Beziehung) zu erstellen. Auf der Grundlage der bisher vorliegenden Messungen wurde für jede Messstelle eine vorläufige Abflusskurve ermittelt. Mit dieser wurden die zu den Wasserständen korrespondierenden (vorläufigen) Abflüsse berechnet und in Ganglinien dargestellt (vgl. Kapitel 3.3). Zukünftig sind weitere Abflussmessungen zu geeigneten Zeitpunkten erforderlich, um eine belastbarere Abflusskurven entwickeln zu können. Die Ergebnisse der Modellsimulationen und einzelner Geländeaufnahmen, nämlich dass der Kronlager Mühlenbach und der Wenstruper Bach auf den Fließstrecken zwischen den Pegeln in signifikanter Weise Wasser an das Grundwassersystem verlieren, können nun jedoch deutlich belastbarer quantifiziert werden. Es ergibt sich eine Infiltrationsrate von 31 l/s bzw. rd. 0,98 Mio. m³/a für die Fließstrecke zwischen den beiden Pegeln. Auch die im Diekhausener Bach (Mittelwert am Pegel 13 l/s) und im Handorfer Mühlenbach (Mittelwert am Pegel 28 l/s) gemessenen Abflüsse versickern zu einem Großteil bzw. zeitweise sogar vollständig (Diekhausener Bach) in das Grundwassersystem.

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

Im November und Dezember 2014 wurden die gemäß Durchführungsplan (Stand Mai 2014) geforderten zusätzlichen Grundwassermessstellen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung errichtet. Die Auswertung der erfassten Daten erfolgte erstmalig in dem Jahresbericht 2015. Für die landwirtschaftliche Beweissicherung wurden Grundwassermessstellen zur Erfassung des oberflächennahen Grundwassers im August 2015 errichtet. Für die ökologische Beweissicherung wurden flache Grundwassermessstellen im Juni und Oktober 2015 errichtet. Die letzte Grundwassermessstelle zur ökologischen Beweissicherung konnte aufgrund von Maßnahmen auf der Fläche erst im Oktober 2016 erstellt werden. Im Sommer 2017 wurde bei 12 der Grundwassermessstellen für die ökologische Beweissicherung das Pegelrohr um rd. 1 m verlängert (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350-352, 354). Außerdem wurden 11 dieser 12 Messstellen mit Datenloggern ausgestattet (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350, 351, 354). Dieses soll eine verbesserte Wasserstandserfassung insbesondere bei dauerhaft bzw. zeitweise artesischen und schwer zugänglichen Messstellen ermöglichen.

Für 2018 liegen nun für alle neuen Messstellen Messwerte für zwei bis drei volle Jahre vor. Abschließende Aus- und Bewertungen sind aufgrund der kurzen Messperiode noch nicht möglich, aber erste Erkenntnisse konnte schon abgeleitet werden.

Anhand der unbeeinflussten Vergleichsmessstelle ‚Damme‘ wird für Bereiche mit hohen Flurabständen der witterungsbedingte Grundwassergang seit 1965 wie folgt dargestellt:

„Im dargestellten Zeitfenster 1965-2018 beträgt die natürliche, witterungsbedingte Gesamtschwankungsbreite 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 2018 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 Beständigkeit.“

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 OÖWW unterliegen generell den gleichen Witterungseinflüssen wie die Vergleichsmessstellen, enthalten aber unter Umständen noch einen entnahmebedingten Anteil, der auf die Grundwasserförderung des OÖWW oder auf Entnahmen Dritter zurückzuführen ist, oder auch auf weitere anthropogene Anteile, z.B. verursacht durch Entwässerungsmaßnahmen (vgl. Kapitel 3.4). Deutlich erkennbar ist, dass es in den Niederungsgebieten trotz der nur unterdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr 2018 zu einem Anstieg auf ein etwa durchschnittliches Ausgangsniveau vor Beginn der Vegetationszeit gekommen ist (Messstellen 106, 107 und Woltrup-Wehbergen). Allerdings sanken die Grundwasserspiegel witterungsbedingt schon relativ frühzeitig ab (etwa Ende Januar / Anfang Februar). Auch in Bereichen mit großen Flurabständen zeigt sich eine Erholung der Grundwasserspiegel, die allerdings nicht so deutlich ausgeprägt ist wie in den Niederungsgebieten (Messstellen 28, 139, 7 und Damme). Die nach der Regenerationszeit folgende extreme Trockenphase bis Dezember führte flächendeckend zu einem sehr ausgeprägten Abstieg der Grundwasserspiegel. Somit ergaben sich im Jahr 2018 die niedrigsten Grundwasserstände in den Niederungsbereichen i.d.R. im Monat Oktober. Seit November deutet sich dort eine geringfügige Erholung an. In Gebieten mit großen Flurabständen ist bis zum Ende des Berichtsjahres noch keine Trendumkehr eingetreten.

Bei Betrachtung der langjährigen Ganglinien wird deutlich, dass zum Ende des Jahres 2018 an vielen Messstellen die bisherigen Grundwasserstands-Minima unterschritten wurden. Das ist im Wesentlichen auf die extreme Trockenheit im Berichtsjahr in Verbindung mit der schon insgesamt trockenen Situation in den Vorjahren zurückzuführen (ggf. noch in Kombination mit brunnen- oder fassungsbezogenen Entnahmesteigerungen gegenüber den früheren Jahren).

Die Grundwasserströmungssituation wird in Kapitel 3.4 anhand eines Grundwasser-Gleichenplanes für Oktober 2018 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase im Niederungsbereich) dargestellt. Für den gleichen Zeitraum wurde auf der Basis dieses Grundwasser-Gleichenplanes ein Flurabstandsplan berechnet (Anlage 4).

Anhand des oben genannten Grundwasser-Gleichenplanes wurde in Kapitel 3.5 das unterirdische Einzugsgebiet für Oktober 2018 abgegrenzt (Anlage 5). Bei dem Einzugsgebiet handelt es sich um eine „Momentaufnahme“ innerhalb eines mehr oder weniger stark ausgeprägten instationären Prozesses. Diese „Momentaufnahme“ für Oktober 2018 wurde dem unterirdischen Einzugsgebiet gegenübergestellt, das im Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Ing.-Büro H.-H. Meyer, 2010) für die beantragte Entnahme von 5,5 Mio. m³/a berechnet worden war. Ein direkter Vergleich der beiden dargestellten Einzugsgebiete ist nur eingeschränkt sinnvoll, da als Grundlage für die Ausweisung von Wasserschutzgebieten längerfristige mittlere Verhältnisse anzusetzen sind. Dies wurde auch im Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (Ing.-Büro H.-H. Meyer, 2010) berücksichtigt.

Die durch die Grundwasserförderung des OOWV in 2018 verursachte, rein entnahmebedingte Absenkung wurde mit dem Grundwasserströmungsmodell für die Fördersituation im Jahr 2018 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 meist gut mit den aus Messdaten abgeleiteten übereinstimmen oder sogar größer sind“.

In Kapitel 4 des Jahresberichtes wird die aktuelle Grundwasserspiegel-Situation bewertet. Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Seit dem Jahr 2009 waren die Winterniederschläge meist unterdurchschnittlich. Ausnahmen ergaben sich in den Jahren 2010 und 2016. Unter Annahme mittlerer Verhältnisse wären in den letzten 10 Winterhalbjahren insgesamt 3521 mm Niederschlag gefallen. Tatsächlich waren es aber nur 3171

mm (ca. 90 %). Somit beträgt das absolute Defizit für die letzten 10 Jahre 350 mm, was etwa der durchschnittlichen Niederschlagsmenge eines Winterhalbjahres entspricht.

In Kapitel 4 heißt es: „Seit 2002 liegt die Grundwasserentnahme aus den Förderbrunnen des *Wasserwerkes Holdorf* meistens geringfügig über 4,5 Mio. m³/a. Durchschnittlich betrug die Förderrate in diesem 17-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 haben sich die Grundwasserspiegel auf einem niedrigen Niveau mit mehr oder weniger ausgeprägten witterungsbedingten Schwankungen eingependelt. Zeitweise lag die Grundwasserspiegelhöhe witterungsbedingt ähnlich niedrig wie beispielsweise Anfang der neunziger Jahre“.

Insgesamt gesehen, befindet sich das Grundwassersystem hinsichtlich der Entnahme somit nahezu in einem Gleichgewichtszustand.

Durch Differenzenbildung zwischen den aus Messdaten ermittelten Grundwasserspiegelhöhen aus Juni 1967 und Oktober 2018 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 gut mit den aus Messdaten abgeleiteten, allgemein anthropogen bedingten Absenkungswerten übereinstimmen oder sogar größer sind 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 (Förderbrunnen F1 – F4), erfolgt die Grundwasserförderung über sogenannte ‚Flachbrunnen‘. Hier liegen die Nitratgehalte seit 2010 unterhalb des Grenzwertes von 50 mg/l. Eine Ausnahme bildet lediglich F1. Zu Beginn des Jahres 2016 wurde einmal etwas über 50mg/l Nitrat festgestellt.

Im Fassungsbereich Mitte wurden in den 1980er Jahren sehr stark erhöhte Nitratgehalte festgestellt. Die sogenannten ‚Flachbrunnen‘ F5 – F11 wurden, mit Ausnahme von F7 daher nicht weiter genutzt und durch tiefere Brunnen ersetzt. Der Flachbrunnen F7 wurde in den letzten Jahren beprobt und zeigt derzeit Nitratgehalte knapp unter dem Grenzwert von 50 mg/l. Die ‚Tiefbrunnen‘ F15 – F21 des Fassungsbereichs Mitte zeigen dagegen sehr geringe Nitratgehalte bzw. nitratfreies Grundwasser.

Im Fassungsbereich Ost (Förderbrunnen F12 – F14) erfolgte die Förderung bis Anfang 2015 über sogenannte ‚Flachbrunnen‘. Sie wurden in der ersten Hälfte des Jahres 2015 durch die Tiefbrunnen F22, F23 und F24 ersetzt. Hier liegen ausschließlich Nitrat-Gehalte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l vor.

2.2.2 Pflanzenschutzmittel

Bislang sind nur in wenigen Förderbrunnen des Wasserwerkes Holdorf Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln festgestellt worden. Es handelt sich dabei um die Wirkstoffe Ethidimuron und 1,2-Dichlorpropan (DCP). Beide Wirkstoffe sind schon seit Jahrzehnten nicht mehr zugelassen. Befunde weiterer Pflanzenschutzmittel oder deren Abbauprodukte lagen auch für den Berichtszeitraum 2018 nicht vor.

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

In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost liegen seit Anfang 2015 die Ethidimuron-Gehalte ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l vor.

In den Brunnen des Fassungsbereichs West (F2 – F4) liegen die Gehalte an 1,2-Dichlorpropan unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Das Rohwasser von F1 wurde 2018 nicht auf 1,2-Dichlorpropan untersucht.

Im Fassungsbereich Mitte wird in den Tiefbrunnen F18 und F19 1,2-Dichlorpropan nachgewiesen. Dabei liegen nur im Rohwasser des Brunnen F19 die Gehalte teilweise über dem Grenzwert von 0,1 µg/l. In 2018 liegt er etwas über dem Grenzwert.

In den neuen Tiefbrunnen F22, F23 und F24 im Fassungsbereich Ost wurden in 2018 keine 1,2-Dichlorpropan-Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l festgestellt.

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

3 Landwirtschaftliche Beweissicherung

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

Im Bericht des Büros Geries Ingenieure (vgl. Teil 3.1) wird festgestellt, dass alle bewerteten Bodeneinheiten auf Grundlage der Verknüpfungsregel (VKR) 6.5.7 aus GeoBericht 19 (MÜLLER & WALDECK, 2011) Ertragsbeeinträchtigungen durch die förderbedingten Grundwasserabsenkungen aufweisen. Unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse und der daraus resultierenden kulturspezifischen Wasserbilanzen sind im Jahr 2018 keine gesonderten Betrachtungen von Teilzeiträumen vorzunehmen, da über den gesamten Zeitraum ein Defizit bestand. Bedingt durch die besonderen klimatischen Verhältnisse entspricht die Bewertung der Mindererträge allein auf Basis der VKR 6.5.7 nicht überall den tatsächlichen Vorort angetroffenen Feldbeobachtungen durch die Landwirtschaftskammer. Deshalb wurden Anpassungen bei der Bewertung vorgenommen.

4 Forstwirtschaftliche Beweissicherung

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

Die Bewertung möglicher durch die Grundwasserentnahme bedingter Zuwachsminderungen bei forstwirtschaftlichen Kulturen erfolgt unter Berücksichtigung des GeoBerichtes 15 (ECKL & RAISSI, 2009) sowie der Geofakten 19 (RAISSI et al., 2009). Als Basis wird das bodenkundliche Gutachten von Geodex (2010, ergänzt 2014) herangezogen.

Aufgrund der klimatischen Situation sind im Jahr 2018 negative Auswirkungen der Grundwasserförderung auf forstwirtschaftliche Flächennutzungen durch das Wasserwerk Holdorf nicht auszuschließen.

Da bislang kein abgestimmtes Verfahren zur Ermittlung der Entschädigungsbeträge existiert, ist hierfür durch das Büro Geries Ingenieure ein geeignetes Konzept zu erstellen und eine Bestands- und Standortkartierung zu veranlassen.

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

Das Beweissicherungsjahr 2018 ist stark durch den „Dürre-Sommer“ mit sehr niederschlagsarmen Perioden geprägt. Dieses „trockene“ Jahr spiegelt sich offenbar teilweise auch in den Ganglinienverläufen der den ökologischen Dauerflächen zugehörigen flachen Grundwassermessstellen wider. Andere erscheinen offensichtlich davon unbeeinflusst. Hinweise, inwieweit sich dieses Witterungsextrem nachhaltig auf die Vegetations-Entwicklung der Dauerflächen auswirkt, können ggf. erst von den Untersuchungsergebnissen der nächsten Jahre abgeleitet werden.

Für die begutachteten Einzelbäume (Erlen) wird auch in 2018 ein weiterhin unverändert vitaler Zustand festgestellt.

6 Vorschläge zur Fortführung der Beweissicherung

Es wird vorgeschlagen, in 2019 die Beweissicherung zunächst wie in 2018 fortzuführen. Darüber hinaus ist das Büro Gerjes Ingenieure vom Landkreis Vechta beauftragt, für die land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung ein neues Beweissicherungskonzept zu entwickeln, das nach Möglichkeit ab dem Jahr 2019 zugrunde gelegt werden soll.

Generell sollte das Beweissicherungskonzept den durch die Beweissicherung gewonnenen Erkenntnissen, Erfahrungen und eventuell sich einstellenden neuen Gegebenheiten fortlaufend angepasst werden.



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2018

Teil 2:

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

April 2020

gemeinsam · nachhaltig · transparent





Inhaltsverzeichnis

Teil 2.1 Wasserwirtschaftliche Beweissicherung – Berichtsjahr 2018

(Ingenieurbüro H.-H. Meyer)

Teil 2.2 Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit

(OOWV)





Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2018 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, April 2019



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 2018 -

Auftraggeber : Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV)
Georgstraße 4, 26919 Brake

Bearbeitung : Martin Meinken, Janin Sigmundzik (M.Sc.)

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

Anlagen : 10 (16 Seiten ohne Deckblatt)

Anhänge : 8 (150 Seiten ohne Deckblatt)

Datum : 12. April 2019

.....

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	7
3.4	Grundwasserstände	8
3.5	Unterirdisches Einzugsgebiet für Oktober 2018	12
3.6	Entnahmebedingte Absenkung infolge der OOWV-Entnahme im Jahr 2018	13
3.7	Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen.....	13
4	Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation	17

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan (M: 1:25.000)
Anlage 2.1-3	Säulendiagramme für Niederschlag und Entnahme (Jahreswerte), Grundwasserstandsganglinien für ausgewählte Messstellen – Darstellung seit 1965
Anlage 3.1-3	Säulendiagramme für Niederschlag und Entnahme (Monatswerte), Grundwasserstandsganglinien für ausgewählte Messstellen – Jahre 2017 und 2018
Anlage 4	Grundwasser-Gleichenplan und Flurabstandsplan für den Monat Oktober 2018
Anlage 5	Unterirdisches Einzugsgebiet Oktober 2018
Anlage 6	Berechnete, entnahmebedingte Gesamtabenkung für das Jahr 2018
Anlage 7.1-3	Langjähriger Grundwasserstandsgang an den NLWKN-Messstellen 'Vehs', 'Neuenbunnen' und 'Damme' (Vergleichsmessstellen)
Anlage 8	Linien gleicher Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2018 und 1967
Anlage 9	Witterungsbedingter Anteil an der Gesamtdifferenz in Anlage 8
Anlage 10	Anthropogen bedingter Anteil an der Gesamtdifferenz in Anlage 8

Anhängeverzeichnis

- Anhang 1.1** Tabellarische Auswertung der Niederschlagsdaten Station "Holdorf" des OOWV – Jahres und Monatswerte für den Zeitraum 1967 bis 2018
- Anhang 1.2** Tabellarische Auswertung der Niederschlagsdaten Station "Holdorf" des OOWV – Tageswerte 2018
- Anhang 2.1** Tabellarische Auswertung der brunnenbezogenen Monatsentnahmen (2018)
- Anhang 2.2** Brunnenbezogene Monatsentnahmen in Säulendiagrammen (2017 und 2018)
- Anhang 3** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung
- Anhang 4** Wasserstands-Ganglinie für den Beweissicherungspegel "Heidensee"
- Anhang 5** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur landwirtschaftlichen Beweissicherung
- Anhang 6** Grundwasserstands-Ganglinien für die Messstellen zur ökologischen Beweissicherung
- Anhang 7** Wasserstands-Ganglinien für die Beweissicherungspegel in oberirdischen Fließgewässern
- Anhang 8** Abfluss-Ganglinien für die Beweissicherungspegel in oberirdischen Fließgewässern

1 Anlass und Aufgabenstellung

Dem *Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband* (OOVV) 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 OOVV im Januar 2014 geklagt. Als Ergebnis eines gerichtlichen Vergleichs durfte der OOVV temporär bis zur Entscheidung im Klageverfahren 4,67 Mio. m³/a Grundwasser fördern. Das Klageverfahren wurde im August 2017 eingestellt, nachdem sich die Parteien außergerichtlich geeinigt hatten. Übergangsweise darf der OOVV bis einschließlich 2020 eine Entnahme von bis zu 4,67 Mio. m³/a tätigen. Danach gilt die bewilligte Entnahmemenge von maximal 4,5 Mio. m³/a.

Die durchzuführende Beweissicherung ist in einem Durchführungsplan mit Stand vom Mai 2014 geregelt. In den Jahren 2015 und 2016 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 15.02.2017).

Hiermit werden die Untersuchungsergebnisse der im Durchführungsplan geforderten Aus- und Bewertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung für das Jahr 2018 vorgelegt. Soweit 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 30.12.2018.
- 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 2018.
- HMM (2010): Geohydrologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag. Ing.-Büro H.-H. Meyer, Bad Nenndorf (Stand: 30.07.2010). Im Auftrag des OOVV, 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 OOVV, 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: Februar 2019.
- 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: Februar 2019.
- NLWKN, Bst. Meppen: Grundwasserstandsdaten. - Meppen, Stand: März 2019.
- OOWV: Daten zu Niederschlag, Entnahmeraten, Grundwasserständen und Wasserständen in oberirdischen Gewässern. - Brake, Stand: Feb. / März 2019.
- 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 2018 entsprechend des im Durchführungsplan festgelegten Umfangs 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 und Meppen)* berücksichtigt.

Das Messnetz des OOWV wurde in den Monaten Nov. und Dez. 2014 sowie im Laufe der Jahre 2015 und 2016 deutlich erweitert, wobei der überwiegende Teil der neuen Messstellen-Standorte vom *Landkreis Vechta* vorgegeben wurde. Für alle im Durchführungsplan aufgelisteten Messstellen sind die Messwerte in Form von Ganglinien dargestellt (Anhänge 3 bis 8). Im Sommer 2017 wurde das Pegelrohr von 12 Grundwassermessstellen um rd. 1 Meter verlängert (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350-352, 354). Außerdem wurden 11 dieser Messstellen mit Datenloggern ausgestattet (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350, 351, 354). Dieses soll eine verbesserte Wasserstandserfassung insbesondere bei dauerhaft bzw. zeitweise artesischen und schwer zugänglichen Messstellen ermöglichen.

Bei den weitergehenden Aus- und Bewertungen konnten die neuen Informationen im vorliegenden Jahresbericht nur teilweise berücksichtigt werden, da die Interpretation der neuen geologischen und geohydraulischen Erkenntnisse - insbesondere innerhalb und am Rand der Stauendmoräne - 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).

3 Auswertungen zur wasserwirtschaftlichen Beweissicherung

3.1 Niederschlagsdaten

Die historischen Niederschlagsdaten für die Station "Wasserwerk Holdorf" wurden auf Plausibilität von der ITWH (Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH) und vom OOVV überprüft. Im Rahmen dieser Qualitätssicherung sind Fehler aufgefallen. Daher musste die historische Zeitreihe der täglichen Niederschlagsdaten überarbeitet werden. Von 1966 bis 1983 liegen nur Messungen des bodengleichen Niederschlagsmessers (Hellmann) vor, die für diesen Zeitraum dementsprechend die Zeitreihe aufbauen. Ab 1984 werden die Daten der händischen Messung in 1 m Höhe (Hellmann) in der Zeitreihe verwendet, da die Messung in 1 m Höhe dem aktuellen Standard entspricht. Ab 2018 werden die Daten der automatisierten Messung mit dem OTT Pluvio²L verwendet.

Zudem wurde eine fehlerhafte Digitalisierung im Datensatz der händischen Messung in ein Meter Höhe festgestellt und korrigiert. Sie lag in den folgenden Zeiträumen vor:

- 12/1988
- 05/2002-12/2006
- 05/2007
- 08+10/2009
- 05/2010-07/2010
- 10/2010
- 10/2013

Die in den bisherigen Jahresberichten angegebenen Monats- und Jahressummen sowie darauf basierende statistische Größen wurden im Rahmen des vorliegenden Jahresberichtes mit der korrigierten historischen Zeitreihe der Tageswerte neu berechnet (Anhang 1.1).

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, so dass die Korrekturen keine Relevanz für die in den Anlagen 4 bis 10 dargestellten Ergebnisse haben. Zusammengefasst ergaben sich für den Zeitraum 2016 bis 2018:

Jahressummen (Station *Wasserwerk Holdorf*):

Mittelwert:	743 mm	(Jahresreihe 1967/2018, s.a. Anlage 2 und Anhang 1.1)
2016:	609 mm	
2017:	855 mm	
2018:	439 mm	

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

Jahr	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Mittel	70	48	53	44	57	69	72	73	60	60	63	73	743
2016	69	91	<u>33</u>	47	<u>25</u>	148	55	<u>28</u>	<u>12</u>	<u>21</u>	50	<u>32</u>	609
2017	77	62	46	<u>20</u>	47	74	158	50	90	61	73	98	855
2018	66	<u>16</u>	38	31	<u>15</u>	<u>28</u>	<u>28</u>	<u>37</u>	<u>32</u>	<u>30</u>	<u>22</u>	96	439

(Monate mit deutlichem Niederschlagsdefizit - < 67 % - im Vergleich zum langjährigen Mittel sind unterstrichen.)

Die langjährige Niederschlagssituation seit 1967 ist in Anhang 1.1 tabellarisch und in Anlage 2 in Form eines Säulendiagramms dargestellt. Die Tagesniederschläge im Jahr 2018 sind in Anhang 1.2 zusammengestellt.

Für das Kalenderjahr 2018 errechnet sich eine Jahressumme von 439 mm, also rd. 59 % des langjährigen Mittels (743 mm, Zeitreihe 67/18). Damit wurde das bisherige Minimum von 506 mm aus dem Jahr 1971 deutlich unterschritten. Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr (November bis April) bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Im Berichtsjahr 2018 lag die Winter-Niederschlagssumme mit 323 mm geringfügig unter dem langjährigen Mittelwert (352 mm). Das Sommerhalbjahr 2018 (Mai bis Oktober) war dagegen mit 169 mm extrem trocken (neues Minimum der hier betrachteten Zeitreihe). Im Vorjahr 2017 betrug der Niederschlag 855 mm (Kalenderjahr), also rd. 115 % des langjährigen Mittels. Das Winterhalbjahr 2017 ist mit einer Niederschlagssumme von 287 mm als deutlich unterdurchschnittlich zu bezeichnen.

3.2 Grundwasserentnahme Wasserwerk Holdorf

Zusammengefasst ergaben sich in den letzten 3 Jahren folgende Jahressummen:

2016	4,52 Mio. m ³ /a
2017	4,63 Mio. m ³ /a
2018	4,62 Mio. m ³ /a

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

Die genehmigte Obergrenze für die Jahresentnahme in Höhe von derzeit 4,67 Mio. m³ gemäß des o.g. außergerichtlichen Vergleiches vom August 2017 wurde im Berichtsjahr 2018 mit rd. 4,62 Mio. m³/a eingehalten.

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

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

Jahr	West, flach [Mio. m ³ /a]	Mitte, flach [Mio. m ³ /a]	Mitte, tief [Mio. m ³ /a]	Ost, flach [Mio. m ³ /a]	Ost, tief [Mio. m ³ /a]	Gesamt [Mio. m ³ /a]
2013	1,467	0,021	2,941	0,406	0,000	4,835
2014	1,169	0,008	2,716	0,606	0,000	4,499
2015	1,345	0,046	2,498	0,072	0,582	4,543
2016	1,100	0,004	2,397	0,000	1,016	4,516
2017	1,162	0,005	2,443	0,000	1,023	4,634
2018	1,056	0,007	2,611	0,000	0,945	4,618

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.

Gegenüber den Jahren 2014 bis 2016 ist die Gesamtentnahme im Jahr 2017 geringfügig angestiegen. Im Berichtsjahr 2018 wurde das Niveau aus dem letzten Jahr in etwa wieder erreicht. Die Förderung im Jahr 2018 aus den Brunnen der Fassung "Mitte" verringerte sich gegenüber dem Jahr 2014 um 0,11 Mio. m³/a. Dagegen erhöhte sich die Entnahme aus den "Ost"-Brunnen deutlich von ca. 0,61 Mio. m³/a im Jahr 2014 (nur "Flachbrunnen") auf ca. 0,95 Mio. m³/a im Jahr 2018 (nur "Tiefbrunnen"). Im Zuge der Brunnenbaumaßnahmen mussten im Jahr 2015 (im Wesentlichen in den Monaten März bis Mai) zusätzlich insgesamt ca. 0,30 Mio. m³ Grundwasser gefördert werden (z.B. Klarpumpen, Leistungspumpversuche), das im Rahmen von Sondergenehmigungen im Umfeld der Förderbrunnen versickert wurde. Tabelle 2 macht ersichtlich, dass seit 2013 erhebliche Verlagerungen innerhalb der gesamten Brunnenreihe vorgenommen wurden. Insgesamt wurde der Entnahmeschwerpunkt nach Osten und in den unteren Bereich des HGWL-Komplexes verschoben.

3.3 Wasserstände an den oberirdischen Gewässerpegeln

Der Wasserstand im *Heidensee* wird regelmäßig monatlich am Pegel "Heidensee" gemessen (Lage s. Anlage 1). Anhang 4 zeigt den Verlauf des Wasserstandes im See in Verbindung mit der Grundwasserstands-Ganglinie für die nächstgelegene, im oberen Bereich des HGWL-Komplexes (s. Kap. 3.4) verfilterte Messstelle 104/104a. Die hohe Korrelation der Ganglinienverläufe und das ähnliche Niveau der Wasserspiegel deuten auf eine gute hydraulische Anbindung des Sees an das Grundwassersystem hin (s. dazu auch Kap. 3.7).

Im Oktober 2014 wurden in den Haupt-Fließgewässern im Untersuchungsgebiet Abflusspegel durch das Büro MATHEJA CONSULT, Burgwedel eingerichtet (Lage siehe Anlage 1). Die Erfas-

¹ Da keine separate fassungsspezifische Messung der Rohwasserfördermengen erfolgt, dienten dabei als Basis die fassungsspezifisch summierten Einzelbrunnenmessungen, die für 2018 in Anhang 2.1 aufgeführt sind. Aufgrund der technischen Messgenauigkeit entspricht die Summe der Einzelmessungen aber nie exakt der für die Bewilligung maßgeblichen Messung der Gesamtrohwasserfördermenge, die über Messungen in den Sammelleitungen ermittelt wird. So weicht in 2018 die Jahressumme der Einzelbrunnenmessungen um 1,2 % von der Gesamtrohwasserfördermenge ab. Für die Ermittlung der in Tabelle 2 aufgeführten fassungsspezifischen Mengen wurden daher zunächst die Summen der entsprechenden Einzelbrunnenmessungen berechnet, die dann mit einem Faktor basierend auf dem Verhältnis von Summe der Einzelmessungen zu Gesamtmenge korrigiert wurden. Somit sind die in Tabelle 2 aufgeführten fassungsspezifischen Mengen konsistent mit der für die Bewilligung relevanten Gesamtmenge, weichen aber ab von den Mengen, die sich aus einfacher Summierung der entsprechenden Einzelbrunnenmengen ergeben.

sung der Wasserstände erfolgt kontinuierlich mittels Druckmessdose und Datenlogger (Aufzeichnung im 15-Minuten-Takt). Anhang 7 zeigt die von Oktober 2014 bis Dezember 2018 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 Abflusskurven (Q-h-Beziehungen) erstellt. Damit erfolgte die Berechnung der in Anhang 8 dargestellten tagesgemittelten Abflusswerte in Abhängigkeit der Wasserstandsmessungen (Anhang 7). Es ist zu beachten, dass noch weitere Abflussmessungen zur endgültigen Erstellung der Abflusskurven erforderlich sind. Damit ist es nicht auszuschließen, dass sich die berechneten Abflusswerte in Anhang 8 und die nachfolgend genannten Mittelwerte noch (geringfügig) ändern werden.

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. 2018 beträgt 78 l/s. Für die Pegel Kron3 und Wens1 ergeben sich entsprechende Werte in Höhe von 30 und 17 l/s. Daraus resultiert eine Infiltrationsrate von 31 l/s bzw. rd. 0,98 Mio. m³/a für die Fließstrecken zwischen diesen Pegeln.

Die Mittelwerte für die Pegel Diek1 im *Diekhausener Bach* und Han1 im *Handorfer Mühlenbach* betragen 13 l/s und 28 l/s (ebenfalls Zeitraum Okt. 2014 bis Dez. 2018). 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 Gesamt-abfluss, Korrelationsstärke zu den Vergleichsmessungen am Pegel Harp1) erfolgen, sobald endgültige Abflusskurven vorliegen und die Zeitreihen ausreichend lang sind.

3.4 Grundwasserstände

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

Im dargestellten Zeitfenster 1965-2018 beträgt die natürliche, witterungsbedingte Gesamtschwankungsbreite 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 langjährigen Mittels. Dieser Umstand macht die ungünstige Witterungssituation im Zeitraum 2005 bis 2018 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 Beständigkeit. Die Messstelle 'Woltrup-Wehbergen' zeigt tendenziell das gleiche witterungsbedingte Verhalten, allerdings mit deutlich geringerer Ausprägung (Anlage 2.3). Dort liegen die Jahresmittelwerte - mit Ausnahme der Jahre 2007, 2015 und 2016 - unterhalb des langjährigen Mittels. Auch die Grundwasserspiegel-Ganglinien für die Messstellen des OOWV unterliegen generell diesem Witterungseinfluss. Sie enthalten aber ggf. noch einen entnahmebedingten Anteil infolge der Grundwasserförderung aus den eigenen Brunnen (generell eine Absenkung, aber Anfang / Mitte der achtziger Jahre zwischenzeitlich auch einen Anstieg) und der Förderungen aus den sonstigen im Untersuchungsgebiet gelegenen Brunnen Dritter (z.B. *Deutsches Milchkontor GmbH*) sowie - insbesondere im westlich bis nördlich der Fassungsreihe gelegenen Niederungsgebiet - auch Absenkungsbeträge aus Entwässerungsmaßnahmen. Letztere sind auf der gegebenen Datenbasis nicht mit ausreichender Sicherheit quantifizierbar. Absenkungen infolge von Entnahmen und Entwässerungsmaßnahmen werden im Folgenden unter dem Begriff "anthropogener Anteil" zusammengefasst.

Anlage 3 zeigt den Niederschlag, die Gesamtentnahme des OOWV und die ausgewählten Grundwasserstands-Ganglinien für das Zeitfenster 01.01.2017 bis 31.12.2018. Deutlich erkennbar ist, dass es in Niederungsgebieten mit dort geringen Grundwasserflurabständen trotz der geringfügig unterdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr 2018 zu einem Anstieg auf ein etwa durchschnittliches Ausgangsniveau vor Beginn der Vegetationszeit gekommen ist (Messstellen 106, 107 und Woltrup-Wehbergen). Allerdings sanken die Grundwasserspiegel witterungsbedingt (s. Tab. 1) schon relativ frühzeitig ab (ab etwa Ende Januar / Anfang Februar). Auch in Bereichen mit großen Grundwasserflurabständen zeigt sich eine Erholung der Grundwasserspiegel, die allerdings nicht so deutlich ausgeprägt ist wie in den Niederungsgebieten (Messstellen 28, 139, 7 und Damme). Wie schon gesagt, wird der langjährige Mittelwert an der entnahmeunbeeinflussten Messstelle 'Damme' nicht erreicht. Die nach der Regenerationszeit folgende extreme Trockenphase bis Dezember führte flächendeckend zu einem sehr ausgeprägten Abstieg der Grundwasserspiegel. Somit ergaben sich im Jahr 2018 der niedrigsten Grundwasserstände in den Niederungsbereichen i.d.R. im Monat Oktober. Seit November 2018 deutet sich dort eine geringfügige Erholung an. In Gebieten mit großen Grundwasserflurabständen ist bis zum Ende des Berichtsjahres noch keine Trendumkehr eingetreten.

Wasserstands-Ganglinien für alle im Durchführungsplan festgelegten Beweissicherungs-Messstellen sind in den Anhängen 3 und 4 (Wasserwirtschaft), 5 (Landwirtschaft) sowie 6 (Ökologie) dargestellt. Der in den Anlagen 2 und 3 sowie den Anhängen 3 bis 5 zur Orientierung angegebene Hinweis auf deren Lage bezüglich der "prognostizierten Gesamtabenkung" bezieht sich auf die ehemals beantragte Entnahme in Höhe von 5,5 Mio. m³/a (HMM, 2010).

Bei Betrachtung der langjährigen Ganglinien wird deutlich, dass zum Ende des Jahres 2018 an vielen Messstellen die bisherigen Grundwasserstands-Minima unterschritten wurden. Dies ist im Wesentlichen auf die extreme Trockensituation im Berichtsjahr in Verbindung mit der schon ins-

gesamt trockenen Situation in den Vorjahren zurückzuführen (ggf. noch in Kombination mit brunnen- oder fassungsbezogenen Entnahmesteigerungen gegenüber früheren Jahren).

Zudem sind für einige **Messstellen der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung** ab dem Jahr 2015 (also nach Inbetriebnahme der tiefen Brunnen der Fassung "Ost") noch folgende Besonderheiten erkennbar:

1. Im näheren Umfeld der Fassung "Mitte" stiegen die Grundwasserspiegel in der 2. Jahreshälfte 2015 infolge der deutlichen Entnahmereduzierung ab Juni 2015 mehr oder weniger stark an (z.B. Messstellen 140 und 196, s. Anhänge 3.42 und 3.48).
2. Die Entnahmesteigerung aus der Fassung "Ost" (inkl. der Sonderentnahmen im Rahmen der Brunnenbaumaßnahmen im Jahr 2015, s. Kap. 3.2) und die gleichzeitige Verlagerung auf die neuen Tiefbrunnen 22 bis 24 führte zu einer sichtbaren entnahmebedingten Absenkung der Grundwasserspiegel in umliegenden, im unteren Bereich des HGWL-Komplexes verfilterten Messstellen (z.B. Messstellen 7 und 218, s. Anhänge 3.04 und 3.64).
3. Die Außerbetriebnahme der "flachen" Brunnen 12 bis 14 der Fassung "Ost" im Februar 2015 zog in einigen Messstellen (z.B. Messstelle 156, s. Anhang 3.47) einen Anstieg der Grundwasserspiegel im oberen Bereich des HGWL-Komplexes nach sich.
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, s. Anhänge 3.04, 3.47 und 3.56). In diesem Zusammenhang sind auch die deutlichen Entnahmeänderungen aus dem Förderbrunnen der Fa. *Deutsches Milchkontor GmbH* zwischen 2013 und 2018 zu beachten (s. Messstelle 154a, Anhang 3.45).

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

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

Gegenüber dem Ist-Zustand (MGW 2004, s. HMM, 2010) wurde die Entnahme von 4,47 auf 4,62 Mio. m³/a geringfügig gesteigert (um rd. 3 %). Zudem erfolgte eine deutliche Verlagerung des Entnahmeschwerpunktes in Richtung Ost und den unteren Bereich des HGWL-Komplexes. Die entsprechende Modellsimulation zeigt, dass dies nicht zu entnahmebedingten Absenkungen im Bereich der Biotope innerhalb und außerhalb der Stauchendmoräne geführt hat. Auch die Ganglinien für die Messstellen der ökologischen Beweissicherung (Anhang 6) lassen bisher keine entnahmebedingten Auffälligkeiten erkennen. Der i.d.R. eingetretene starke Abstieg der Grundwas-

erspiegel im Jahr 2018 ist auf die extreme Trockenheit – hier insbesondere in der Hauptvegetationszeit - zurückzuführen. Dieses gilt auch für die drei Messstellen 114, 280 und 289 der wasserwirtschaftlichen Beweissicherung, die als Indikator-Grundwassermessstellen für einige Biotope der ökologischen Beweissicherung herangezogen werden. Im Gegensatz zur Situation an entnahmeunbeeinflussten Vergleichsmessstellen im Bereich geringer Grundwasserflurabstände haben an einigen Messstellen der ökologischen Beweissicherung offensichtlich schon die relativ geringen Niederschläge in den Monaten September bis November ausgereicht, um eine relativ frühzeitige Trendumkehr auszulösen (z.B. Messstelle 328, Anhang 6.09).

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 (innerhalb der Vegetationsperiode) überwiegend im Monat Oktober eingetreten (s.o.). Somit wurde auf Grundlage der Grundwasserspiegelwerte für den Oktober 2018 der in Anlage 4 dargestellte Grundwasser-Gleichenplan erstellt (Zeitfenster der zugrunde liegenden Messungen des OOWV: i.d.R. 08.10. bis 12.10.).

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

Generell ergibt sich folgendes Bild: Ausgehend von der Grundwasserscheide in den *Dammer Bergen* strömt das Grundwasser natürlicherweise in Richtung Nordwest zunächst zu den ebenfalls in dieser Richtung entwässernden Vorflutern im Untersuchungsgebiet (z.B. *Kronlager* und *Handorfer Mühlenbach*) und später zur *Hase* und *Lager Hase*. Die Entnahme aus den För-

derbrunnen 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 Grundwasserspiegelhöhe für den Oktober 2018 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 Grundwasserspiegelhöhe 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 Grundwasserspiegelhöhe 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 Grundwasserspiegelhöhe im Bereich der Stauchendmoräne hinzuweisen, was sich entsprechend auch im Grundwasserflurabstandsplan widerspiegelt (lokal können somit die Grundwasserflurabstände deutlich geringer sein als dargestellt).

3.5 Unterirdisches Einzugsgebiet für Oktober 2018

Entsprechend der Forderung im Durchführungsplan wurde auf Grundlage des Grundwassergleichenplanes für den Oktober 2018 (tiefster Grundwasserstand in der Vegetationsphase) das unterirdische Einzugsgebiet abgegrenzt (Anlage 5). Es hat eine Flächengröße von rd. 23,6 km². Zum Vergleich ist das im Rahmen des Geohydrologischen Gutachtens zum Wasserrechtsantrag (HMM, 2010) prognostizierte Einzugsgebiet für die angestrebte Entnahme von 5,5 Mio. m³/a (Flächengröße: 25,7 km²) mit eingetragen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass das hier für den Oktober 2018 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 langjährig 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 2018

Anlage 6 zeigt die Gesamtabenkung infolge der Grundwasserförderung im Jahr 2018 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 4,62 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 Gesamtabenkung für die Entnahme von 4,62 Mio. m³/a im Kalenderjahr 2018. Eine Überprüfung der Berechnung auf Grundlage von Messdaten folgt im nachfolgenden Kapitel.

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

Gemäß der Empfehlung im Geohydrologischen Gutachten zum Wasserrechtsantrag (HMM, 2010), ist für den *Heidesee* die berechnete Absenkung etwa in Seemitte maßgebend. Demnach beträgt die entnahmebedingte Gesamtabenkung des Seespiegels im Jahr 2018 ca. 2,3 m.

3.7 Grundwasserstands-Differenzen zur Überprüfung der Modellprognosen

Um zu belegen, dass die berechneten Absenkungen für 2018 infolge der OOWV-Entnahme auch für solch ausgeprägte Trockenphasen wie sie derzeit vorherrschen, Gültigkeit haben, erfolgte eine Messdatenauswertung, wie sie bereits im Rahmen von Zusatzuntersuchungen im damaligen Wasserrechtsverfahren eingeführt wurde (HMM, 2013). Betrachtet wurden hier² die Differenzen zwischen den mittleren Grundwasserständen in den Jahren 2018 (witterungsbedingt niedrige Grundwasserspiegel im Bereich großer Grundwasserflurabstände) und 1967 (vor Entnahmebeginn, generell witterungsbedingt sehr hoher Grundwasserspiegel) an allen Messstellen, für die entsprechende Messdaten zur Verfügung stehen. Zur Visualisierung wurden die punktuell vorhandenen Differenzwerte durch Interpolation und eingeschränkt auch Extrapolation zu einem Grundwasserspiegel-Differenzenplan regionalisiert (Anlage 8).

² Abweichend zu den Vorgaben im Durchführungsplan wurde hier nicht der niedrigste Grundwasserspiegel innerhalb der Vegetationsperiode (also der Oktober-Wert) für die Auswertung angesetzt. Entsprechend der Empfehlung im Beweissicherungsbericht für das Jahr 2016 erfolgte die Betrachtung von Jahresmittelwerten sowohl für das Berichtsjahr als auch die Zeit vor Entnahmebeginn im Jahr 1968.

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

Tab. 3: Differenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2018 und 1967 an Vergleichsmessstellen des NLWKN (*Cloppenburg, Brake und Meppen*)

Messstelle	MGW 1967 [mNN]	MGW 2018 [mNN]	Differenz [m]
C1_63	23,39	22.16	-1.23
Carum	25,64	24.95	-0.69
Damme	53,09	51.50	-1.59
L135	8,98	8.02	-0.96
L187	31,41	29.96	-1.45
Langwege	27,99	27.09	-0.90
Neuenbunnen	23,98	23.15	-0.83
Rechterfeld	42,42	40.39	-2.03
Vehs	25,84	25.16	-0.68
Woltrup-Wehbergen	35,69	34.74	-0.95

Es zeigt sich, dass alle Differenzen negativ sind, d.h. die mittleren Grundwasserspiegel im Jahr 2018 lagen ausnahmslos niedriger als im Jahr 1967. Auffällig sind die stark unterschiedlichen Werte in einer Bandbreite von -0,68 bis -2,03 m. Der Witterungsanteil ist offensichtlich abhängig von den geohydrologischen Standortbedingungen, wie z.B. dem Grundwasserflurabstand.

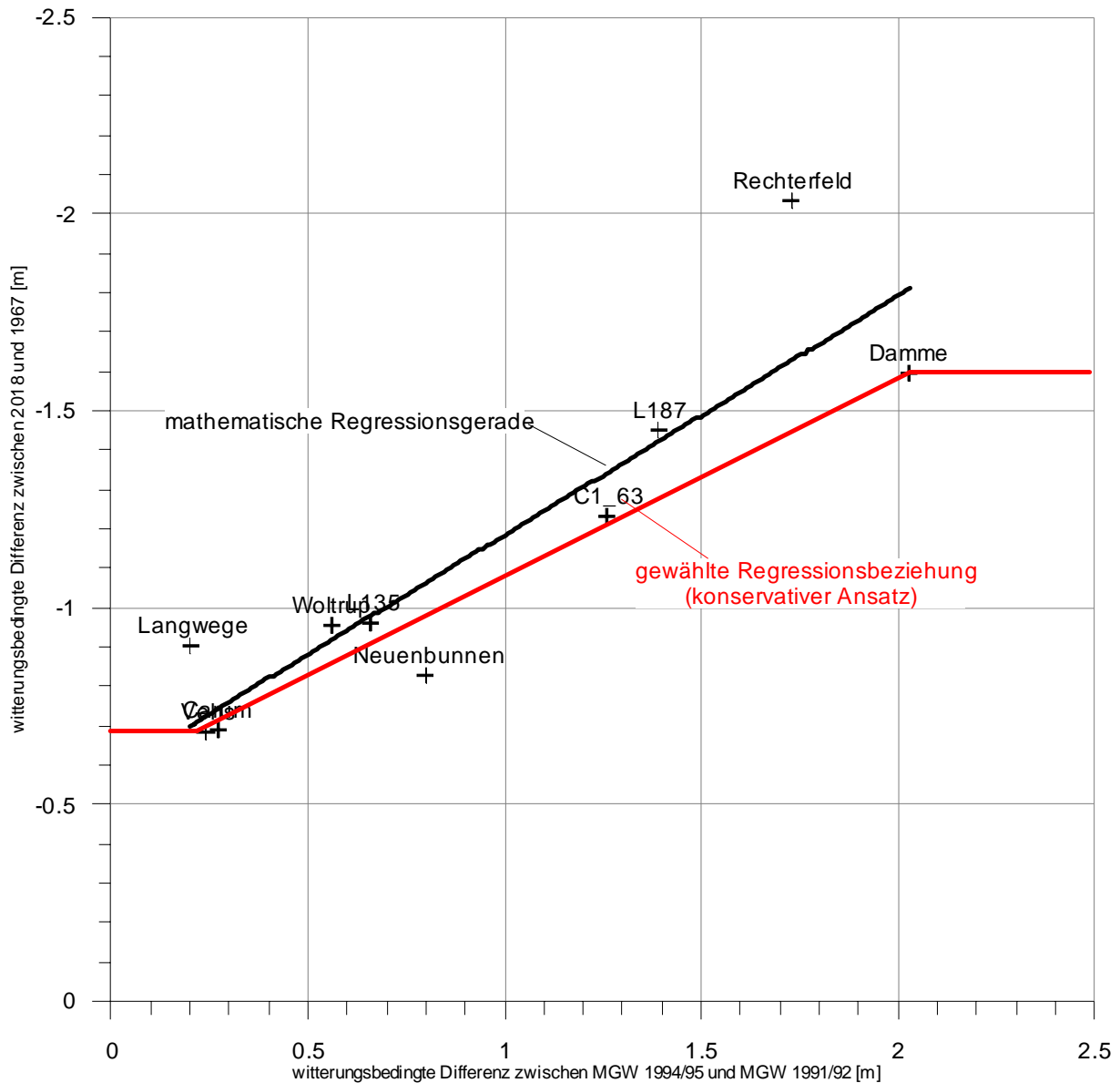


Abb. 3: Korrelation zwischen dem witterungsbedingten Anstieg des Grundwasserspiegels Anfang der 90iger Jahre sowie dem witterungsbedingten Absinken des Grundwasserspiegels zwischen den Jahren 1967 und 2018

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 Jahren 1967 und 2018 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 witterungs-

bedingt 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' und 'Vehs' (geringe Schwankungsbreite) sowie 'Damme' (große Schwankungsbreite) im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes. Die anderen Messstellen dienen lediglich dem Nachweis, dass die Beziehung auch für mittlere Schwankungsbreiten angesetzt werden kann. Des Weiteren wurden noch eine (betragsmäßige) Ober- (-1,59 m) und eine Untergrenze (-0,68 m) festgelegt, die sich an den maximal und minimal eingetretenen Werten im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes orientieren ('Damme' und 'Vehs').

Für die in Anlage 8 dargestellten Messstellen wurde also zunächst die Grundwasserspiegel-Differenz zwischen den mittleren Grundwasserständen (MGW) der Zeiträume 1994/95 und 1991/92 gebildet (die sich witterungsbedingt eingestellt hat, da die Entnahme weitgehend konstant war) und anschließend der witterungsbedingte Anteil an der Grundwasserspiegel-Differenz zwischen den mittleren Grundwasserständen in den Jahren 2018 und 1967 mit der Regressionsgleichung berechnet. Mit diesen Werten erfolgte dann die Konstruktion (Inter- bzw. Extrapolation) des in Anlage 9 dargestellten Grundwasserspiegel-Differenzenplanes, der somit nur den witterungsbedingten Anteil beschreibt. Die aus den Messdaten abgeleitete (betragsmäßige) Obergrenze von -1,59 m wird ersichtlich.

Anlage 10 zeigt die Differenz zwischen den Plänen in Anlage 8 (Gesamtdifferenz) und 9 (Witterungsanteil). Das Resultat ist also der anthropogen verursachte Anteil an der Gesamtdifferenz zwischen den mittleren Grundwasserspiegeln in den Jahren 2018 und 1967. Schon die Form der Linien gleicher Differenz sowie das Ausmaß der Werte 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 2018 geförderte Jahresvolumen in Höhe von rd. 4,62 Mio. m³ - unter Zugrundelegung der tatsächlichen Förderverteilung auf die Einzelbrunnen - mit eingetragen. Es wird ersichtlich, dass die berechneten Werte meist gut mit den aus Messdaten abgeleiteten übereinstimmen oder sogar größer sind. Der sich abzeichnende kleinräumige Ausnahmebereich im Norden des Untersuchungsgebietes ist auf Einflüsse aus den Entwässerungsmaßnahmen in der Landwirtschaft - und wahrscheinlich auch im Rahmen der Autobahnunterhaltung - zurückzuführen. Im Osten sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Entnahmen Dritter (z.B. *Deutsches Milchkontor GmbH*, *Wasserversorgungsverein Langenberg e.V.*, *Völkerding GbR*) Ursache für die bereichsweise größeren, anthropogen bedingten Absenkungsbeträge aus Messdaten. Selbstverständlich führen aber generell auch methodische Unsicherheiten bei der Absenkungsermittlung aus Messdaten zu Abweichungen zwischen "Messung" und "Berechnung". 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 *Heidensee* liegen ebenfalls mittlere Seespiegelwerte für die Jahre 2018 (Pegel "Heidensee") und 1967 (nicht mehr existenter Pegel 102³) vor. Die Wasserstandsdifferenz beträgt -3,84 m. Nach Abzug eines Witterungsanteils von -1,59 m (s. Anlage 9), verbleibt eine anthropogen verursachte Absenkung von -2,25 m. Dieser Wert stimmt sehr gut mit der aus der Modellberechnung abgeschätzten entnahmebedingten Absenkung von -2,3 m (s. Kap. 3.6) überein. Die anthropogen bedingte Seespiegel-Absenkung (im Wesentlichen durch die OOWV-Entnahme in Höhe von rd. 4,6 Mio. m³/a) liegt also ungefähr bei 2,3 m. Offensichtlich sind die anthropogen bedingten Absenkungen im *Heidensee* und im umliegenden Grundwassersystem von gleicher Größenordnung. Deshalb ist von einem guten hydraulischen Kontakt zwischen diesen Systemen auszugehen.

4 Bewertung der aktuellen Grundwasserspiegel-Situation

Insbesondere die Niederschläge im Winterhalbjahr bestimmen die Grundwasserneubildung und damit auch die Regeneration des Grundwasserstandes nach der Vegetationsperiode. Seit dem Jahr 2009 waren die Winterniederschläge meist unterdurchschnittlich. Ausnahmen ergaben sich in den Jahren 2010 und 2016. Unter Annahme mittlerer Verhältnisse wären in den letzten 10 Winterhalbjahren insgesamt 3521 mm Niederschlag gefallen. Tatsächlich waren es aber nur 3171 mm (ca. 90 %). Somit beträgt das absolute Defizit für die letzten 10 Jahre 350 mm, was 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 17-jährigen Zeitraum rd. 4,6 Mio. m³/a.

Im Jahr 2004 hatten sich im Untersuchungsgebiet etwa langjährig mittlere Grundwasserstände eingestellt. Das nachfolgende generelle Absinken der Grundwasserspiegel, insbesondere in Bereichen mit großen Flurabständen, ist im Wesentlichen auf die etwa ab 2005 vorherrschende trockene Witterungssituation zurückzuführen. Seit ungefähr 2009 haben sich die Grundwasserspiegel auf einem niedrigen Niveau mit mehr oder weniger ausgeprägten witterungsbedingten Schwankungen eingependelt. Zeitweise lag die Grundwasserspiegelfläche witterungsbedingt ähnlich niedrig wie beispielsweise Anfang der neunziger Jahre. Bei Betrachtung der langjährigen Ganglinien wird deutlich, dass zum Ende des Jahres 2018 an vielen Messstellen die bisherigen Grundwasserstands-Minima unterschritten wurden. Dies ist im Wesentlichen auf die extreme Trockensituation im Berichtsjahr in Verbindung mit der schon insgesamt trockenen Situation in den Vorjahren zurückzuführen. Im näheren Umfeld der Fassungen kommt noch hinzu, dass sich die Entnahme seit Anfang der neunziger Jahre um rd. 0,6 Mio. m³/a erhöht hat.

Unvorhergesehene entnahmebedingte Abwärtstrends des Grundwasserspiegels, d.h. über das Maß der prognostizierten Absenkungen hinaus ("Überbeanspruchung des Grundwassersystems"), sind bisher in den langjährigen Grundwasserspiegel-Ganglinien nicht nachweisbar (s.a. HMM, 2013). Insgesamt gesehen befindet sich derzeit das Grundwassersystem hinsichtlich der Entnahme nahezu in einem Gleichgewichtszustand. Nur in den näheren Fassungsgebieten sind Grundwasserspiegeländerungen infolge der Entnahmeverlagerung nach Osten und in den unte-

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

ren HGWL-Komplex bis mindestens in das Jahr 2017 hinein erkennbar. Von einer zukünftig nachhaltigen Regeneration des entnommenen Grundwassers ist somit weiterhin auszugehen. Gleichwohl sind in Bereichen mit mittleren bis großen Grundwasserflurabständen zur Erreichung des bisherigen mittleren Speicherinhalts (wie z.B. im Jahr 2004) überdurchschnittliche Winterniederschläge bzw. entsprechende Grundwasserneubildungsraten über mehrere Jahre (wie z.B. 1994/95 oder 1998 bis 2002) erforderlich. Die überdurchschnittlichen Niederschläge im Winterhalbjahr des Jahres 2016 haben ansatzweise zu einer solchen Erholung geführt. Allerdings sind die Grundwasserspiegel nachfolgend infolge der sehr trockenen Verhältnisse – insbesondere im Jahr 2018 - wieder stark abgesunken.

Es sei noch angemerkt, dass der derzeit relativ niedrige Füllungsgrad des Grundwasserspeichers mit Grundwasserständen, die in der Größenordnung von bis zu zwei Metern (im Bereich großer Grundwasserflurabstände) unter den langjährigen Mittelwerten liegen, kein Anlass zur Besorgnis hinsichtlich einer nachhaltigen Bewirtschaftung bietet, da die wassererfüllte Mächtigkeit des Grundwasserleiters im Bereich der Fassungen in der Größenordnung von 100 Metern liegt.

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



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2018 -

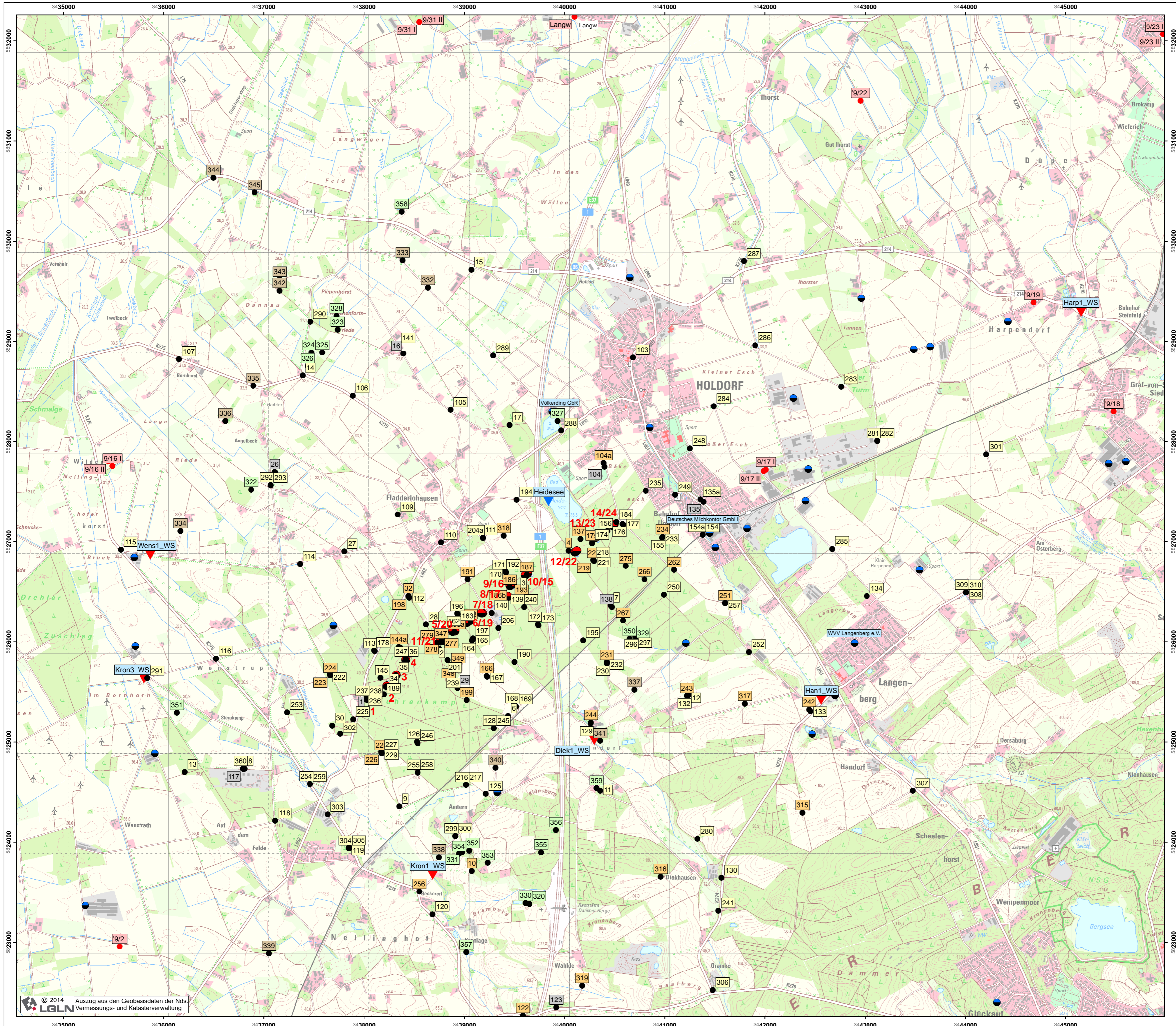
- A N L A G E N -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, April 2019



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



Förderbrunnen

- Wasserwerk Holdorf, OOWV
- Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2019, teilweise mit Angabe des Rechteinhabers, wenn im Text beispielhaft genannt)

Grundwassermessstellen

- 106 OOWV - Wasserwirtschaft, gemäß D-Plan aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
- 256 OOWV - Wasserwirtschaft, zusätzlich aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
- 332 OOWV - Landwirtschaft aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
- 320 OOWV - Ökologie aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
- 108 OOWV - historische Daten Stand Aqua-Info-DB: März 2019
- 9/22 NLWKN, Bst. Cloppenburg Stand Aqua-Info-DB: Febr. 2019

Oberirdische Gewässerpegel OOWV
 Beweissicherungspegel gemäß Durchführungsplan v. Mai 2014 aktualisiert mit Stand 15.02.2017

- Heidesee Stillgewässer
- Han1 Fließgewässer (auch Abflussmessungen)

0 500 1000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

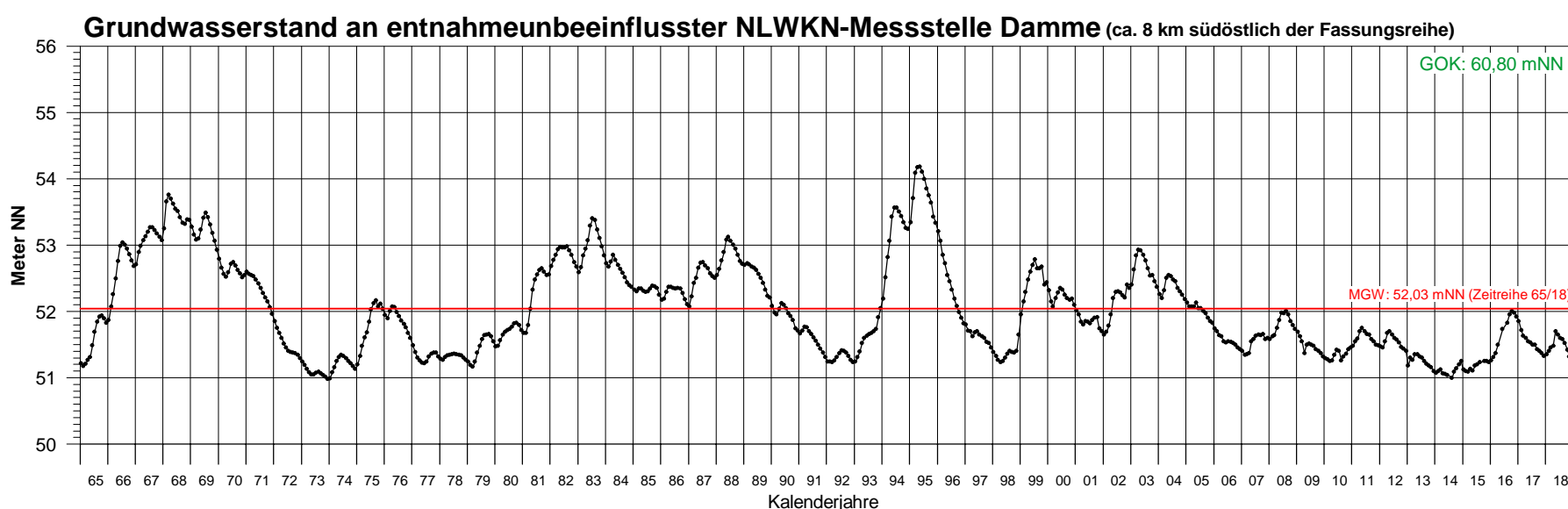
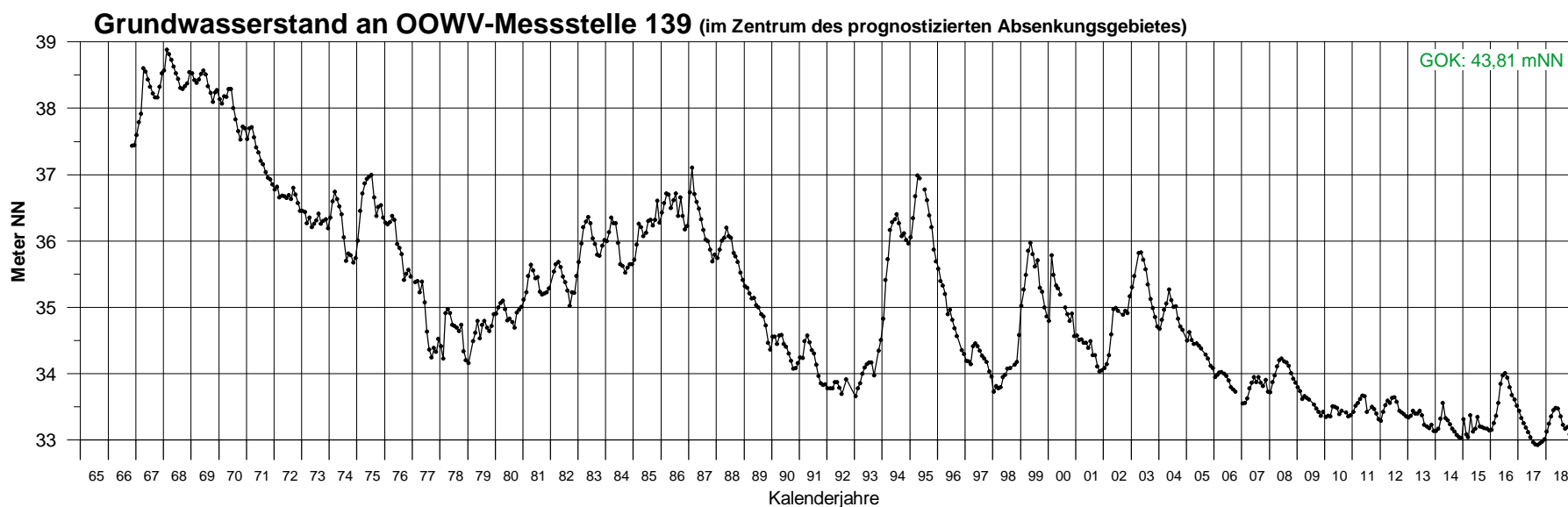
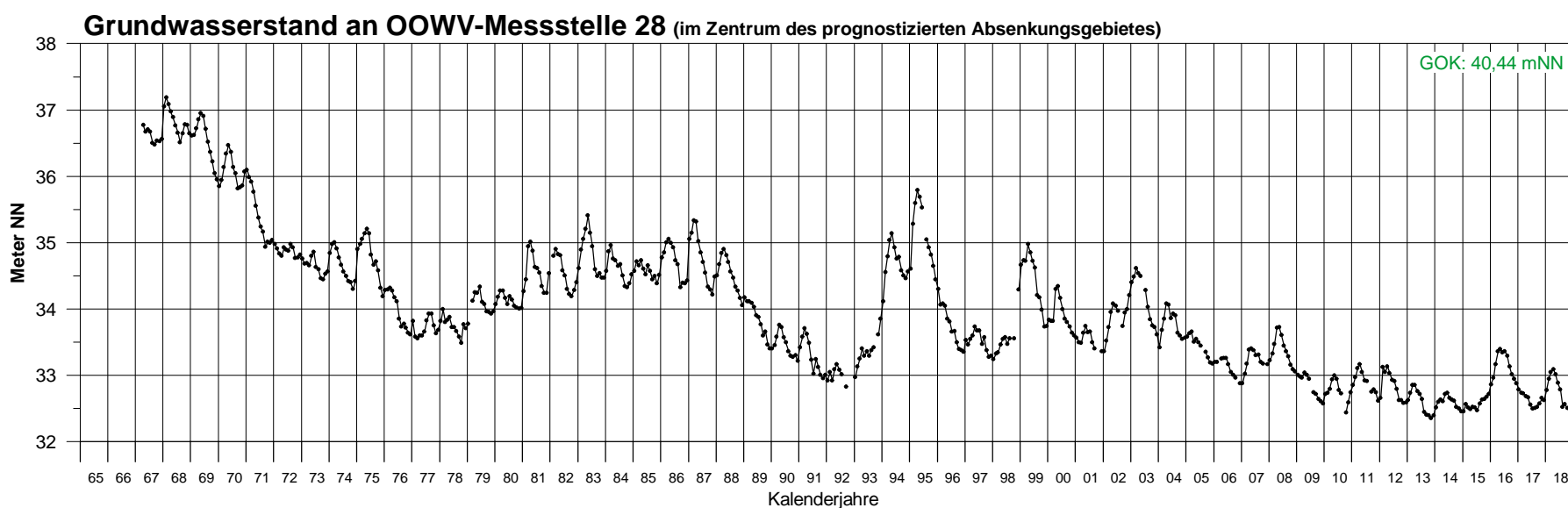
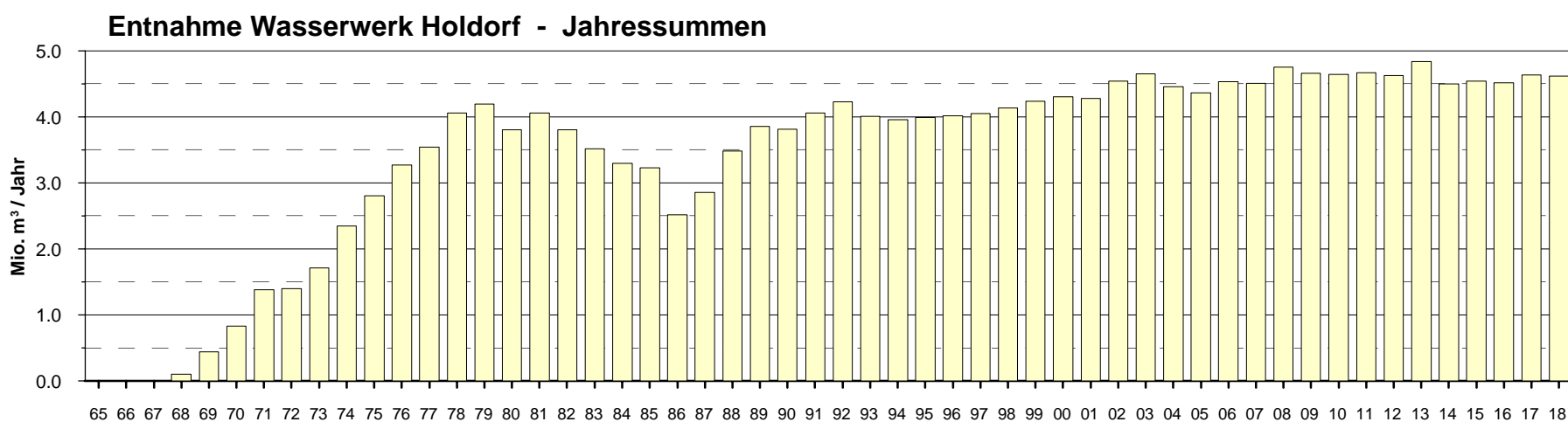
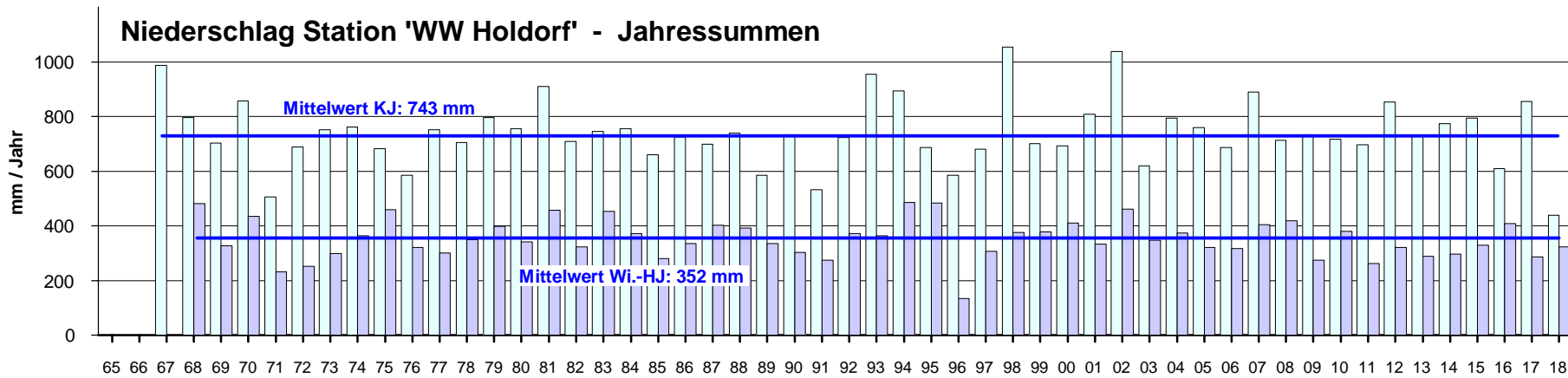
OOWV Wasserwerk Holdorf

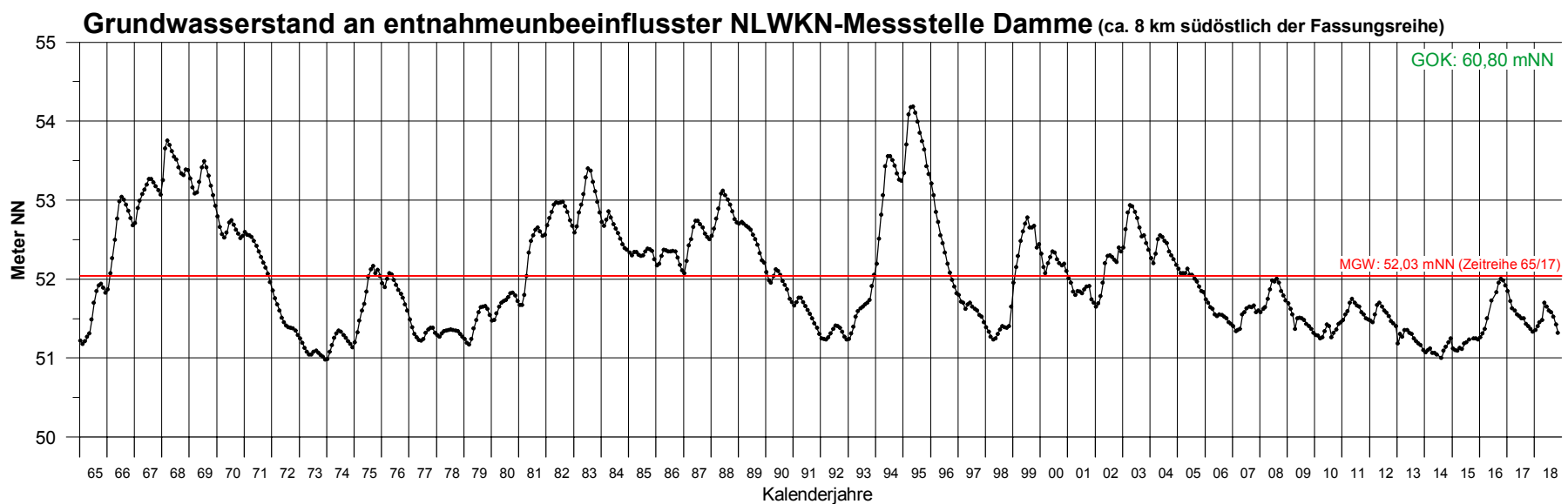
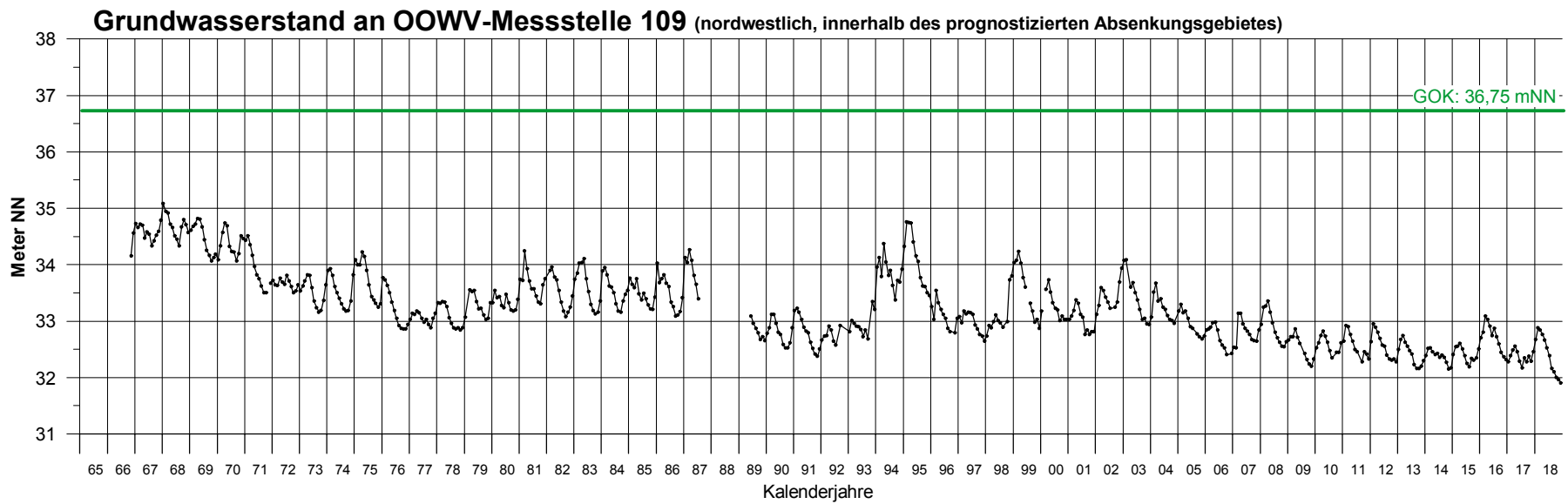
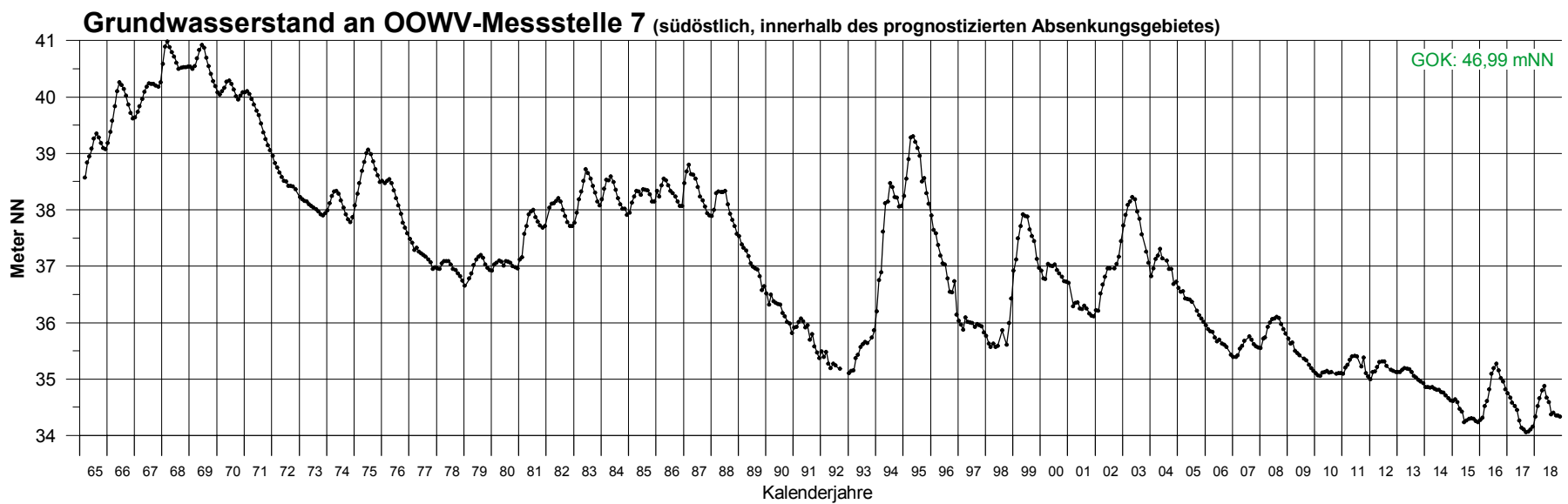
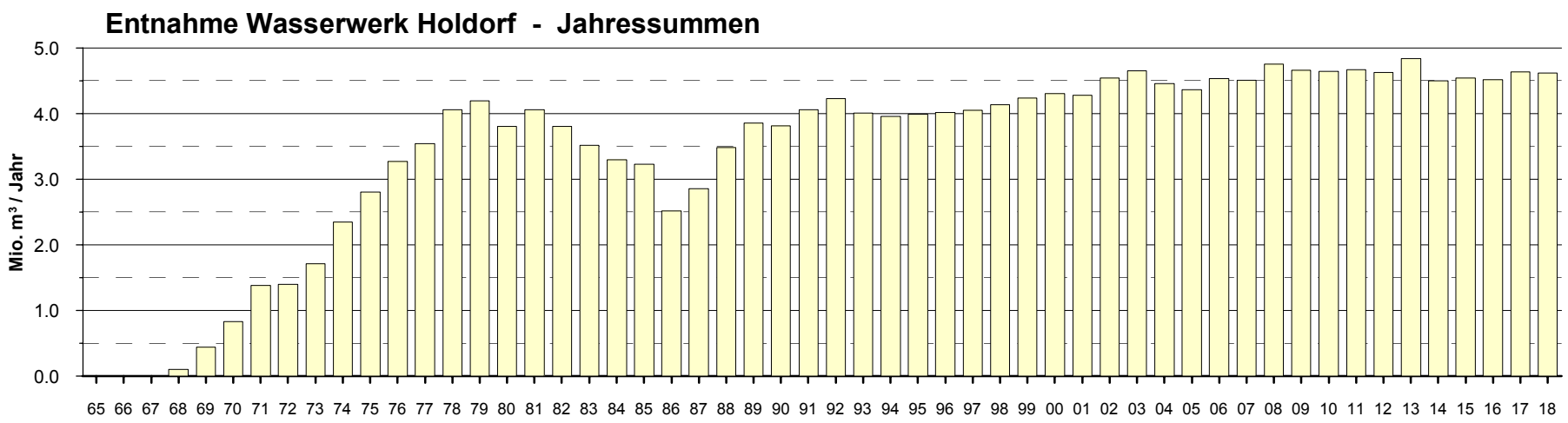
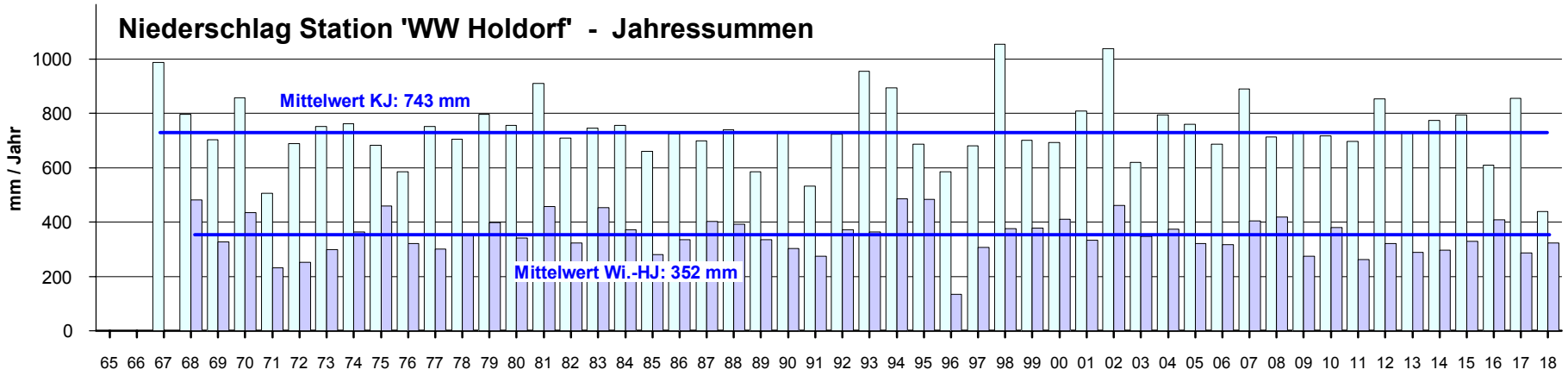
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
 Jahresbericht 2018

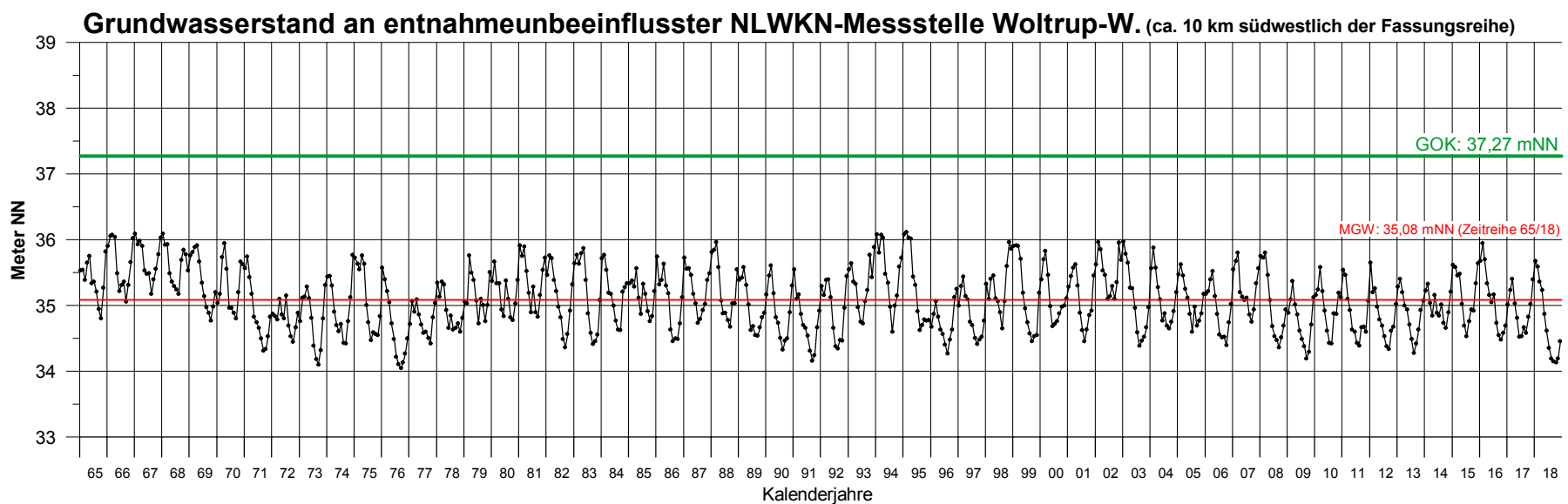
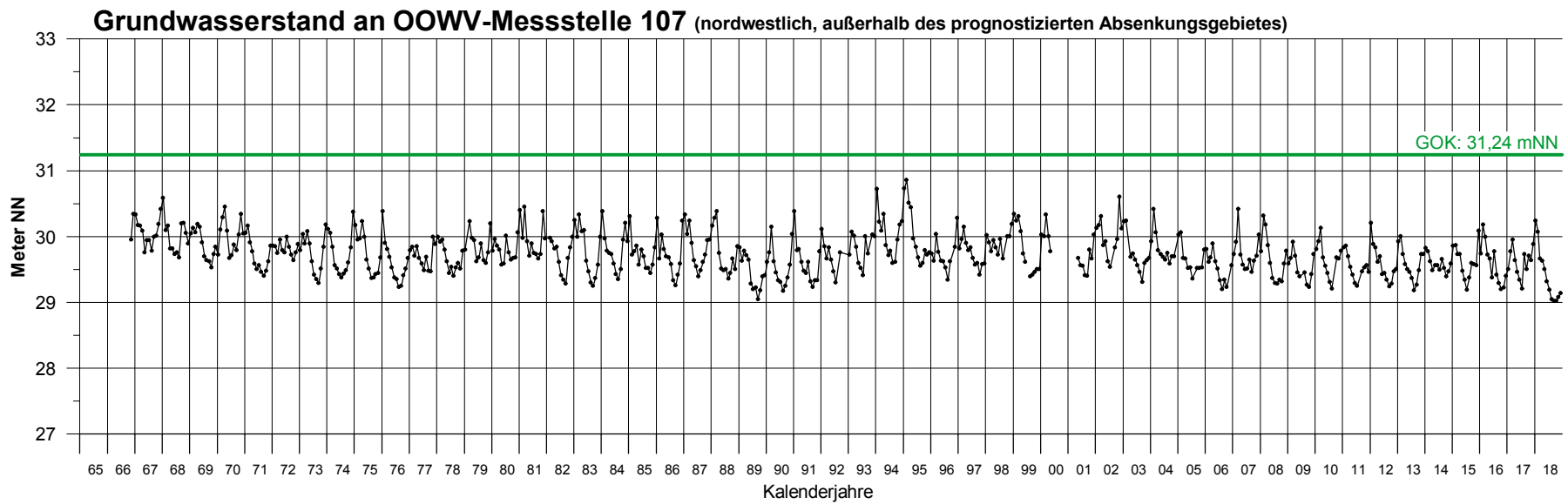
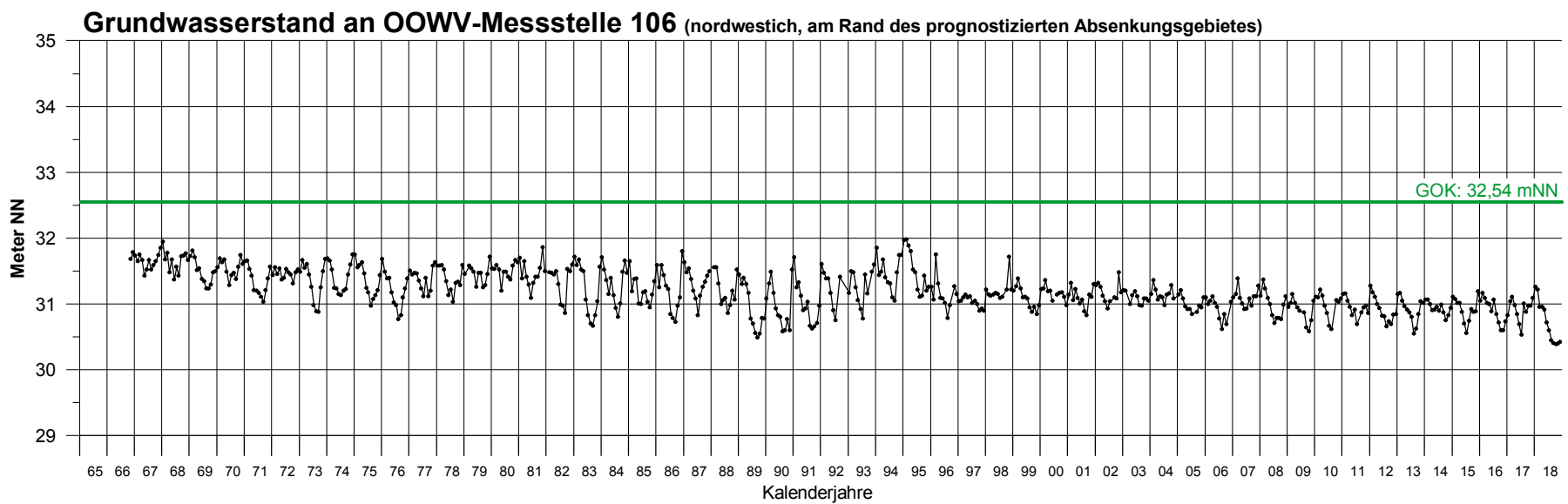
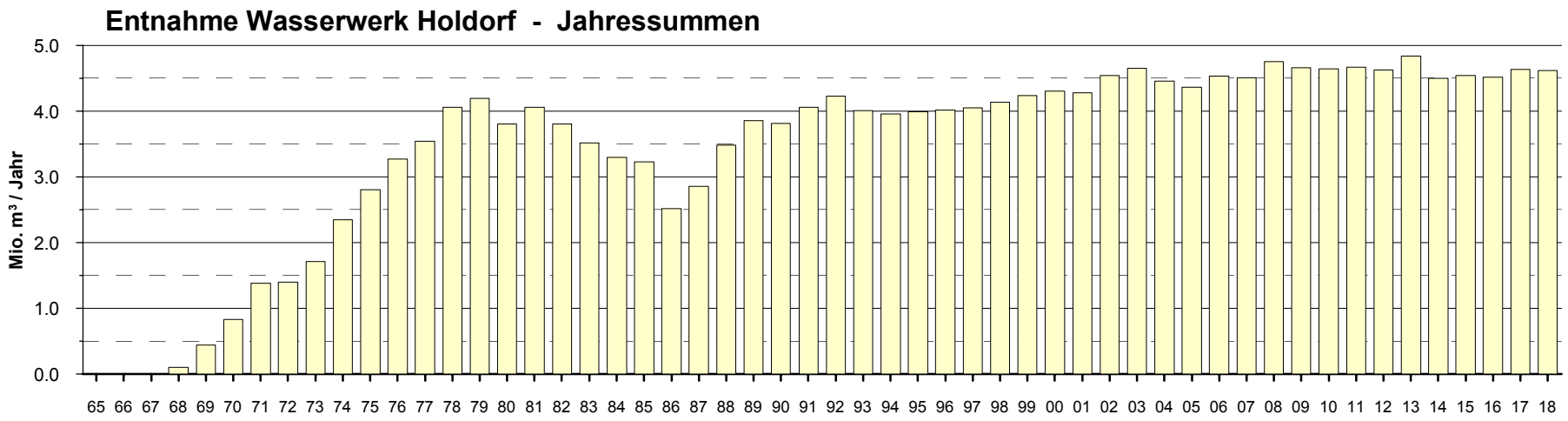
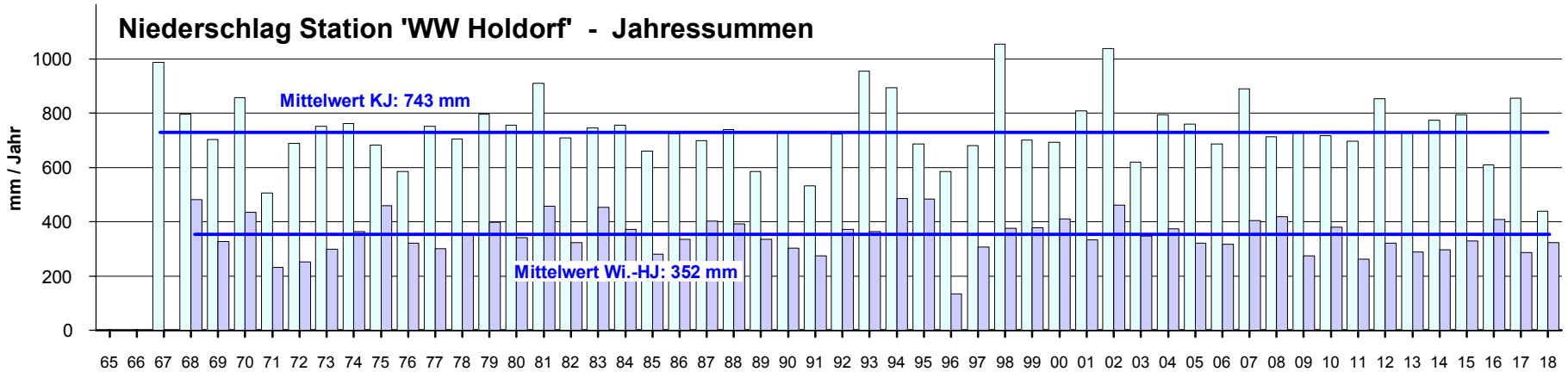
Lageplan
 Förderbrunnen
 Grundwassermessstellen
 Pegel in oberirdischen Gewässern

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2) Datum: 12.04.2019 **Anlage 1**

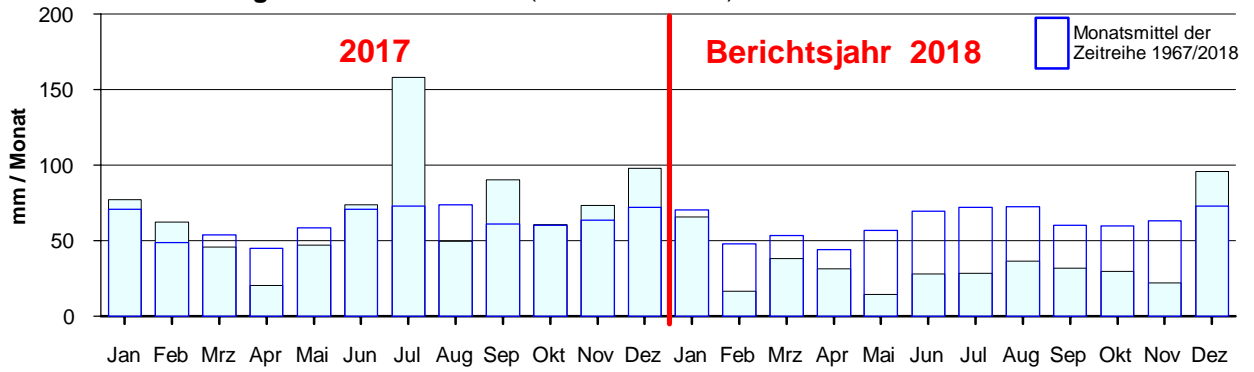
Ingenieurbüro H.-H. Meyer
 Parkstr. 5 Fon: (05723) 749 82 40
 31542 Bad Nenndorf Fax: (05723) 749 82 42



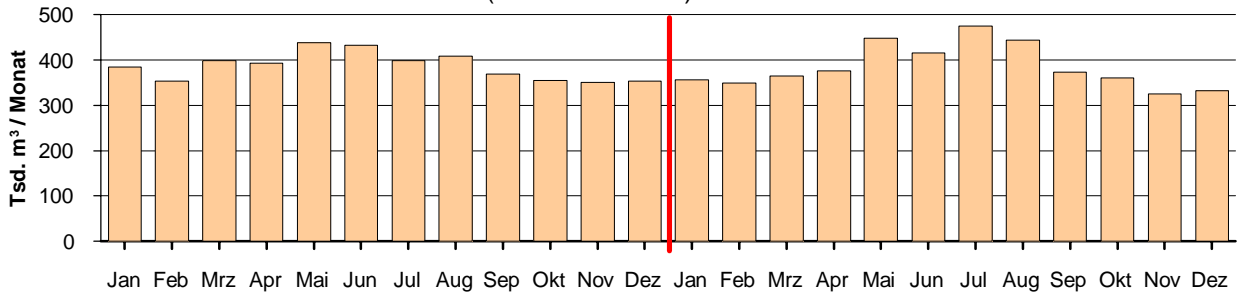




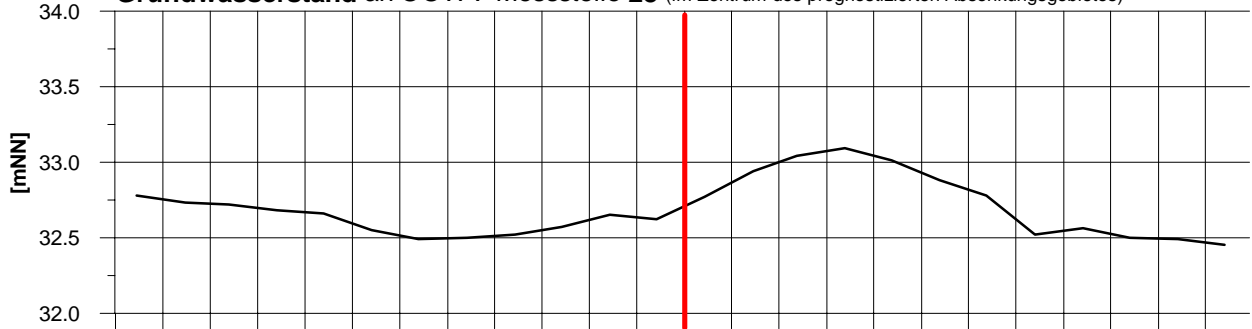
Niederschlag Station 'WW Holdorf' (Monatssummen)



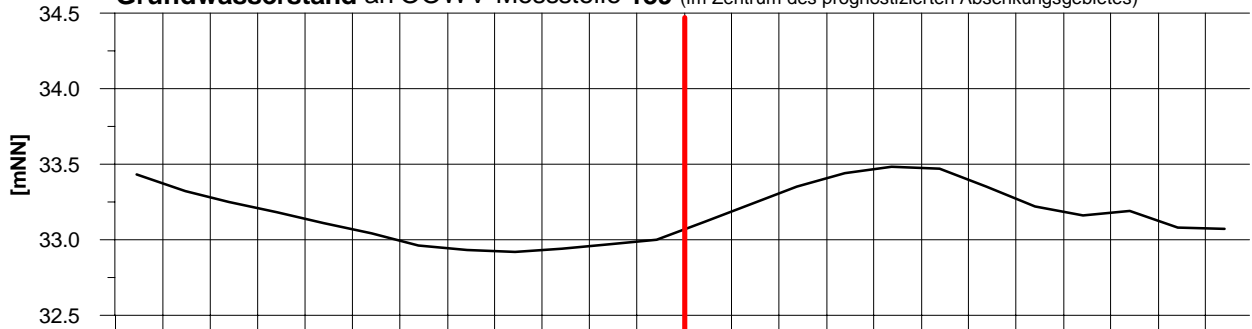
Entnahme Wasserwerk Holdorf (Monatssummen)



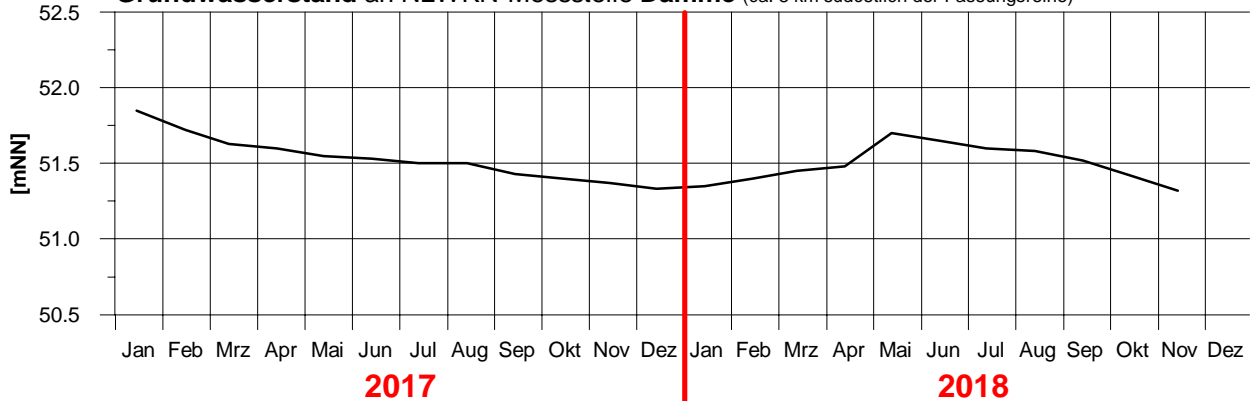
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 28 (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)



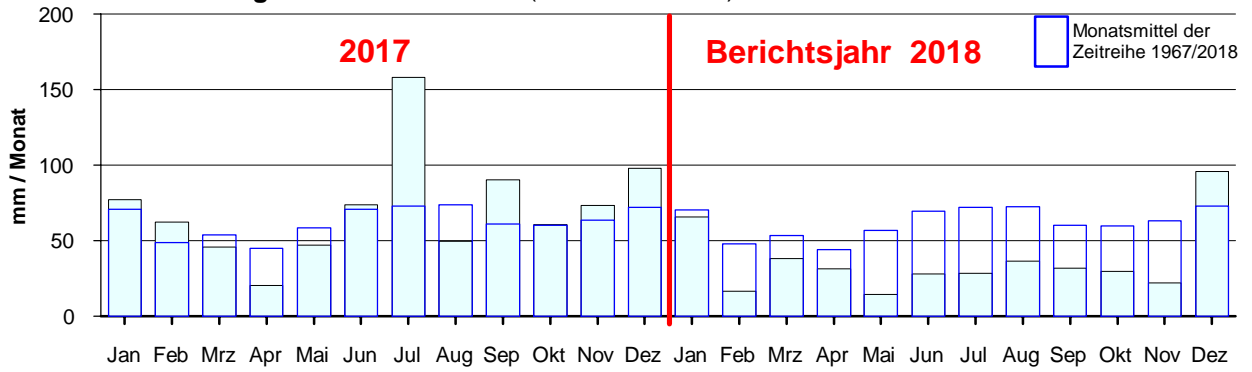
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 139 (im Zentrum des prognostizierten Absenkungsgebietes)



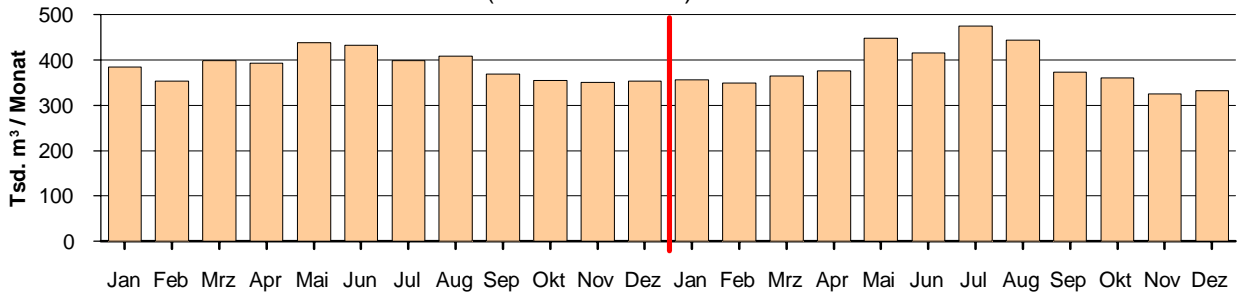
Grundwasserstand an NLWKN-Messstelle Damme (ca. 8 km südöstlich der Fassungsreihe)



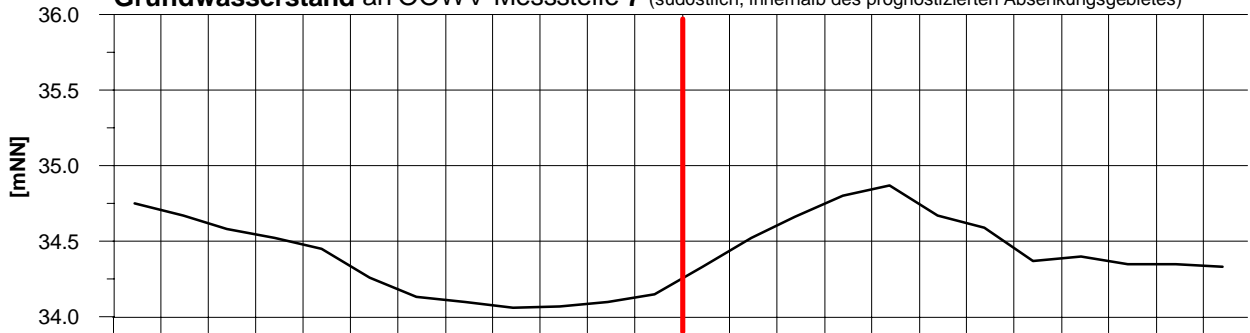
Niederschlag Station 'WW Holdorf' (Monatssummen)



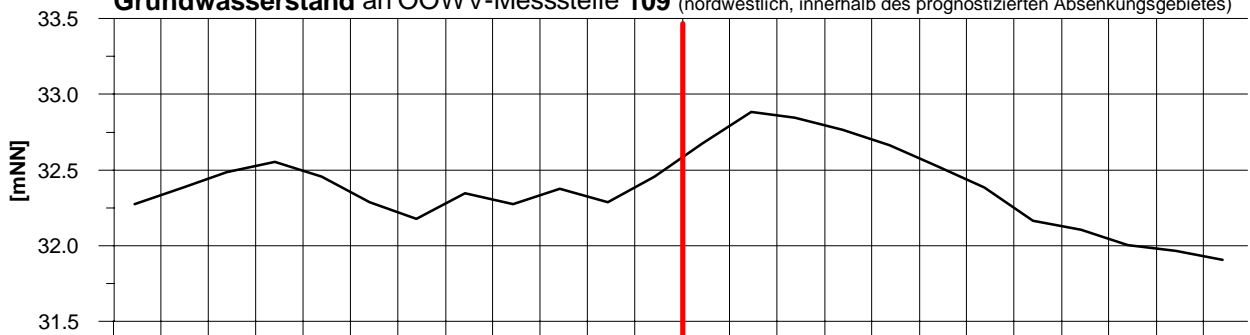
Entnahme Wasserwerk Holdorf (Monatssummen)



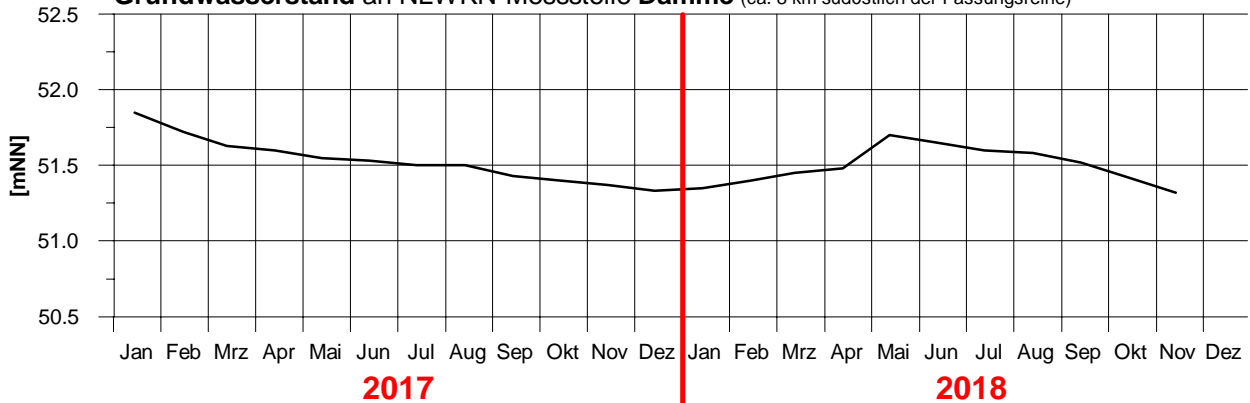
Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 7 (südöstlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)

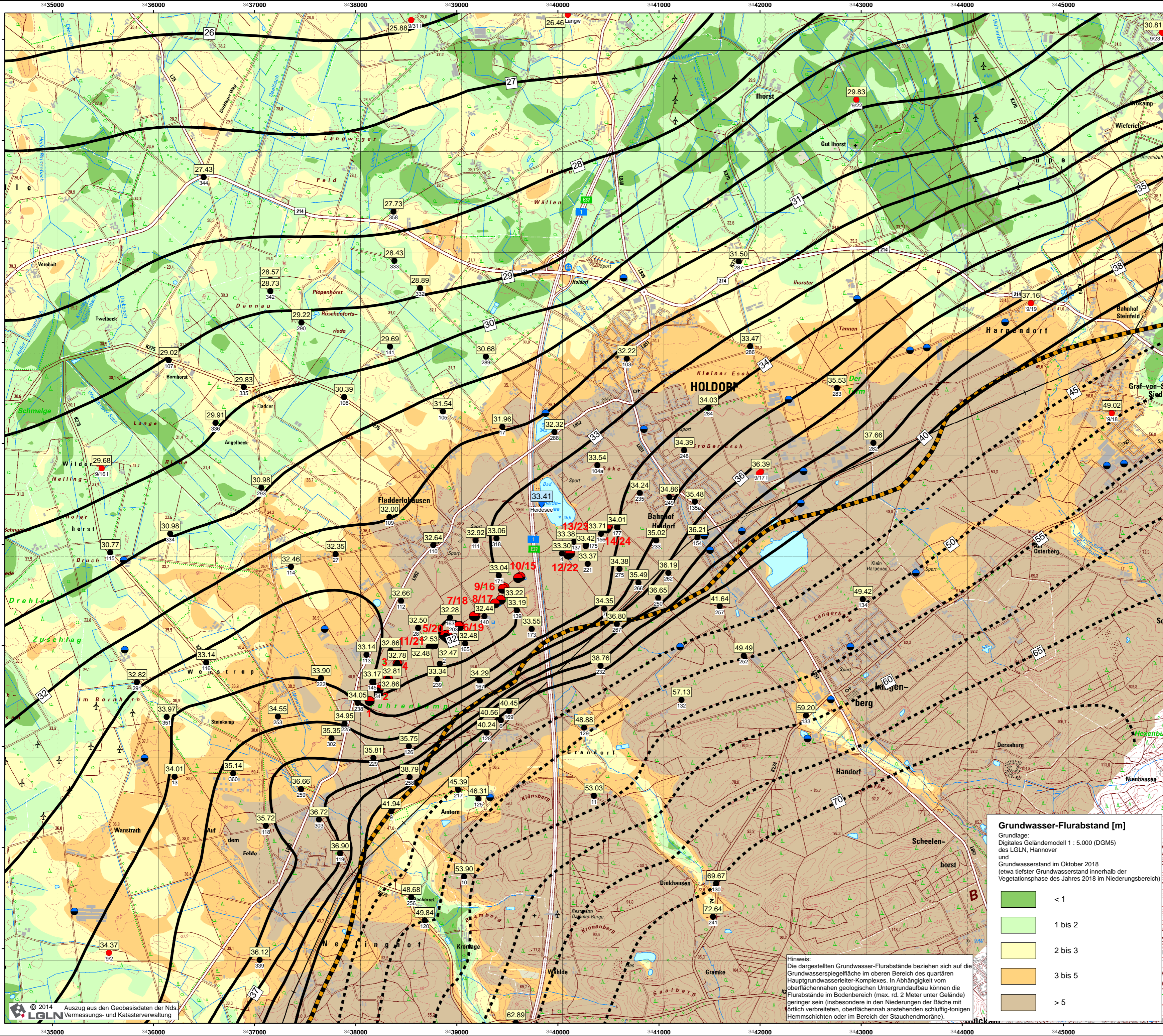


Grundwasserstand an OOWV-Messstelle 109 (nordwestlich, innerhalb des prognostizierten Absenkungsgebietes)



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





Förderbrunnen:

- Wasserwerk Holdorf, OOWV
- Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018)

30.93 Grundwassermessstellen mit Messwert Oktober 2018 [mNN] und Bezeichnung
 ● schwarz: OOWV
 ● rot: NLWKV, Bst. Cloppenburg

33.90 Pegel 'Heideseer' mit Messwert Oktober 2018 [mNN]

Linien gleicher Grundwasserspiegelhöhe [mNN] für den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes
 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)

Grundwasser-Flurabstand [m]

Grundlage: Digitales Geländemodell 1 : 5.000 (DGM5) des LGLN, Hannover und Grundwasserstand im Oktober 2018 (etwa tiefster Grundwasserstand innerhalb der Vegetationsphase des Jahres 2018 im Niederungsbereich)

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

Hinweis: Die dargestellten Grundwasser-Flurabstände beziehen sich auf die Grundwasserspiegelhöhe 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).

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

ODWV Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
 Jahresbericht 2018

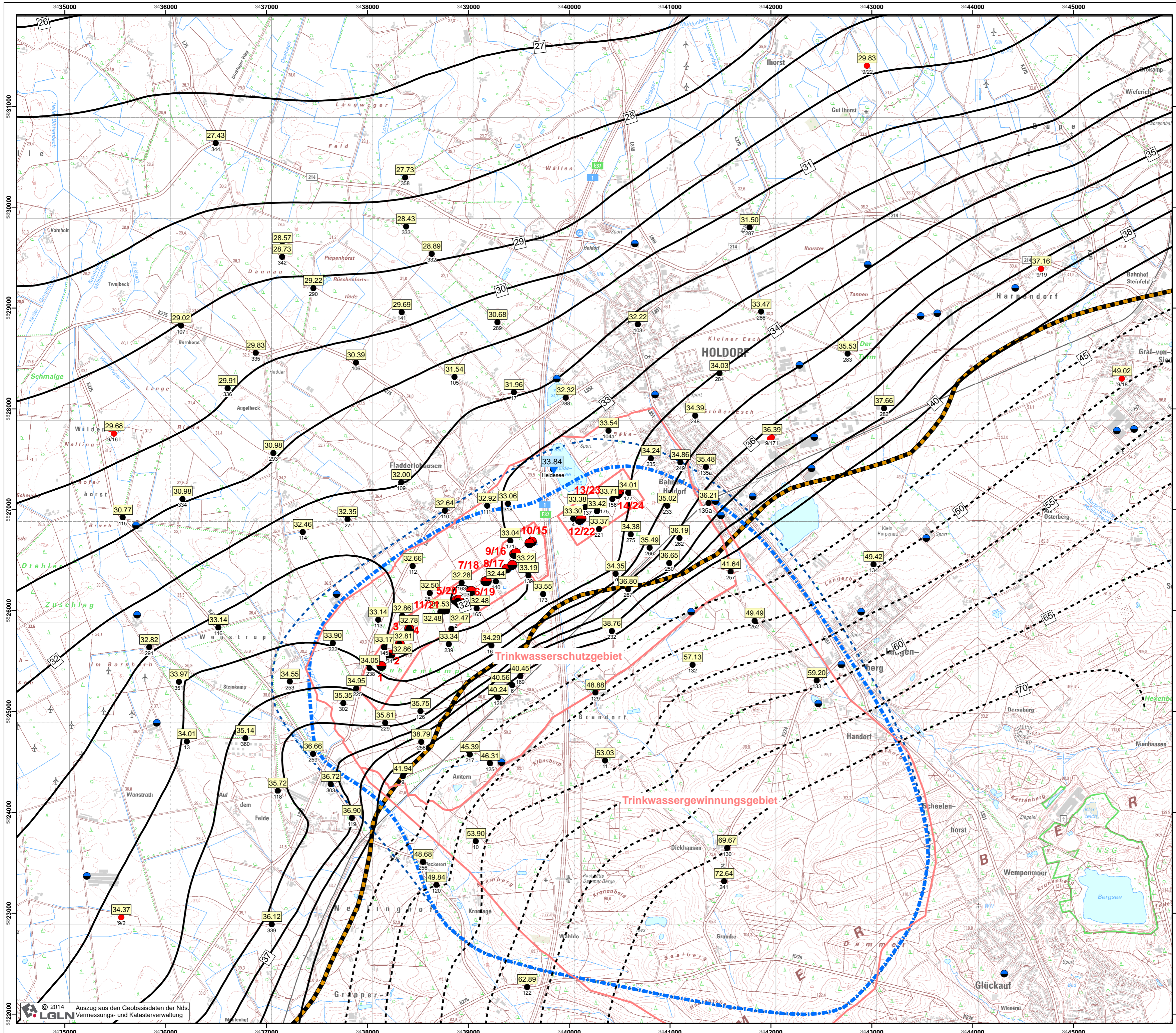
**Grundwasser-Gleichenplan
 Flurabstandsplan
 Oktober 2018**

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 12.04.2019	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 im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018)

Grundwassermessstellen mit Messwert Oktober 2018 [mNN] und Bezeichnung

- schwarz: OOWV
- rot: NLWKN, Bst. Cloppenburg

Pegel 'Heidesee' mit Messwert Oktober 2018 [mNN]

Linien gleicher Grundwasserspiegelhöhe [mNN] für den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes

aus Messdaten interpoliert gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne)

Unterirdisches Einzugsgebiet

- Flächengröße: 23,6 km²
- auf Basis der dargestellten Grundwasserspiegelhöhe im Oktober 2018

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 derzeit 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)

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2018

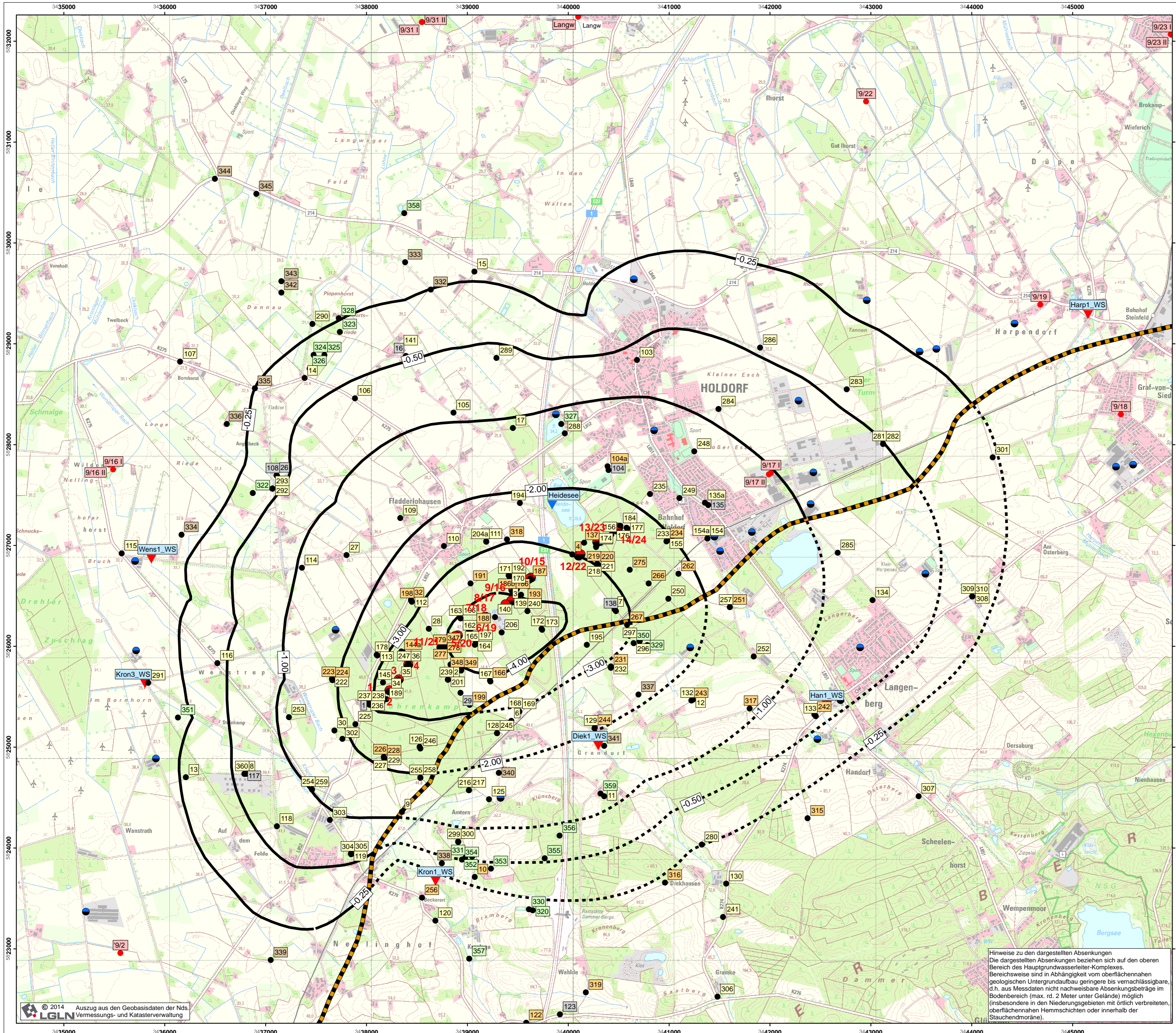
**Unterirdisches Einzugsgebiet
Oktober 2018**

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2)	Datum: 12.04.2019	Anlage 5
----------------------------------------	-------------------	-----------------

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

Parkstr. 5
 31542 Bad Nenndorf

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



- Förderbrunnen**
- Wasserwerk Holdorf, OOWV
 - Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018)
- Grundwassermessstellen**
- 106 OOWV - Wasserwirtschaft, gemäß D-Plan aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
 - 256 OOWV - Wasserwirtschaft, zusätzlich aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
 - 332 OOWV - Landwirtschaft aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
 - 320 OOWV - Ökologie aktuelle Messwerte, Stand Aqua-Info-DB: März 2019
 - 108 OOWV - historische Daten Stand Aqua-Info-DB: März 2019
 - 9/22 NLWKN, Bst. Cloppenburg Stand Aqua-Info-DB: Feb. 2019

- Oberirdische Gewässerpegel OOWV**
Beweisicherungspegel gemäß Durchführungsplan v. Mai 2014 aktualisiert mit Stand 18.12.2015
- Heideseel Stillgewässer
 - Han1 Fließgewässer (auch Abflussmessungen)

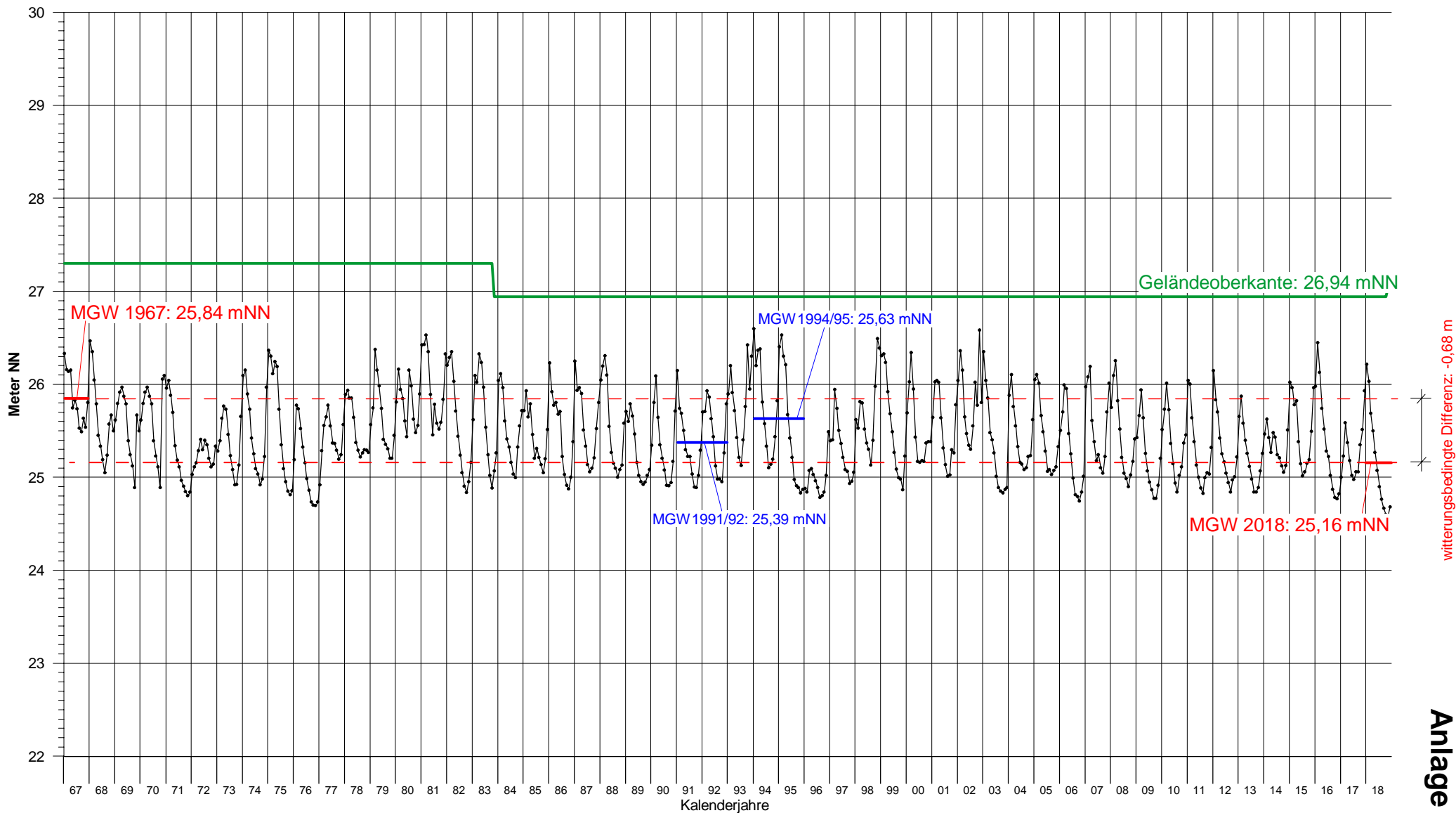
Grenzlinie zwischen den geologischen Einheiten "Quakenbrücker Becken" im Norden und Dammer Berge (Stauchmoräne) im Süden
Quelle: WIRTH (1996)

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

Entnahmebedingte Absenkung 2018
(Entnahme: rd. 4,62 Mio. m³/a)
mit dem Grundwassermodell berechnet (Modellstand: Feb. 2014)

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).

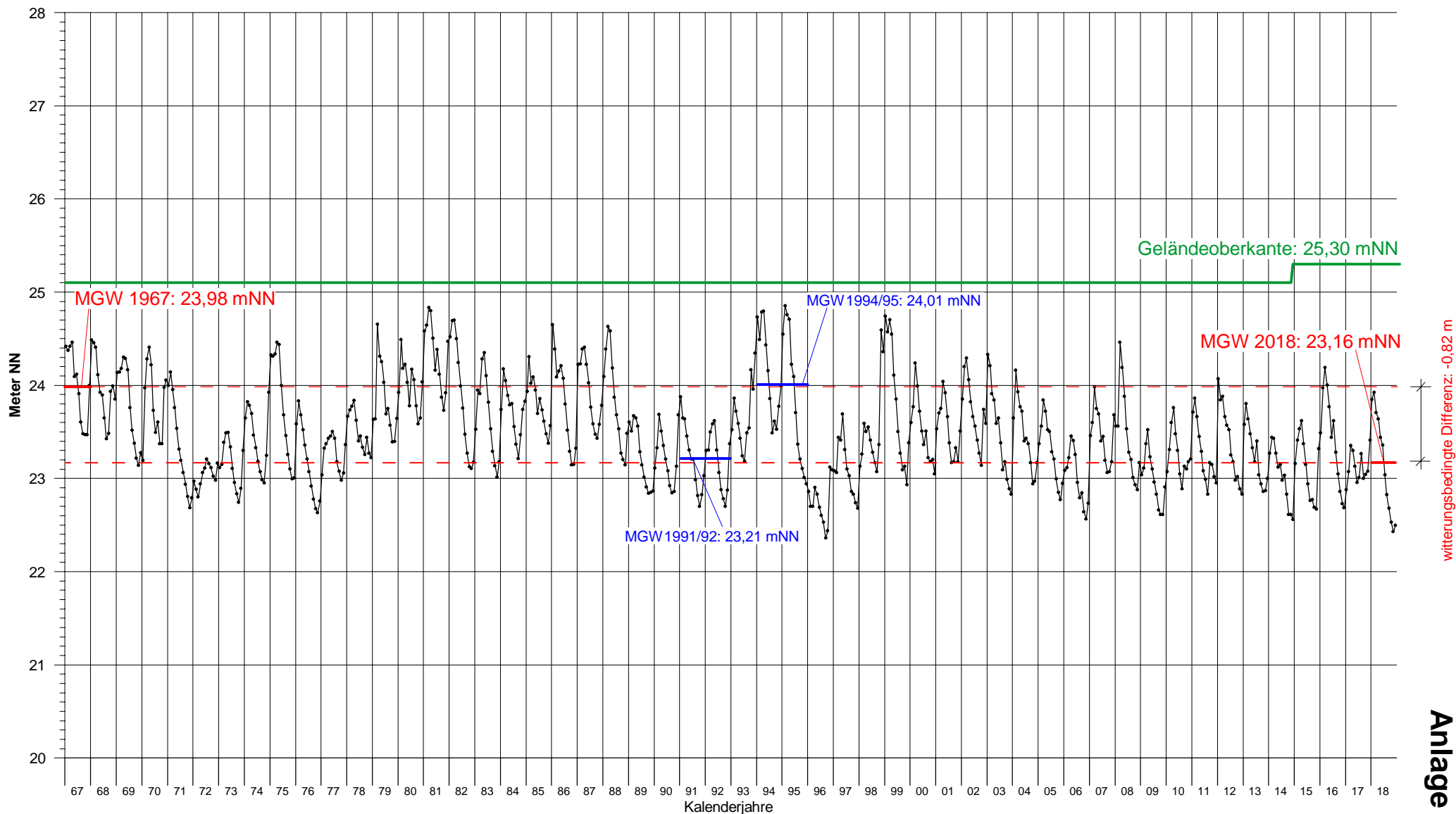
Grundwasserstandgang an NLWKN-Messstelle 'Vehs' (Vergleichs-Messstelle)



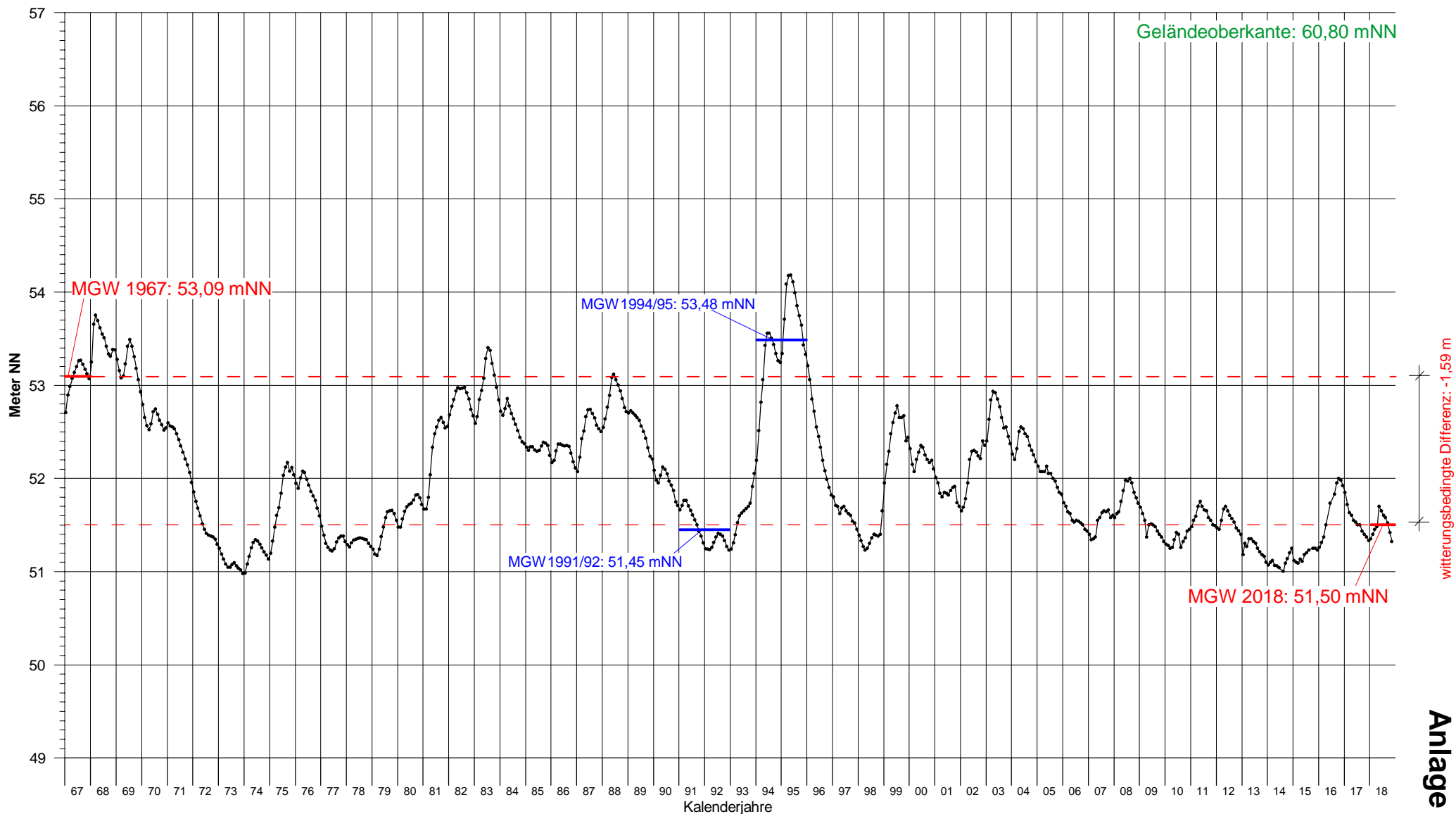
witterungsbedingte Differenz: -0,68 m

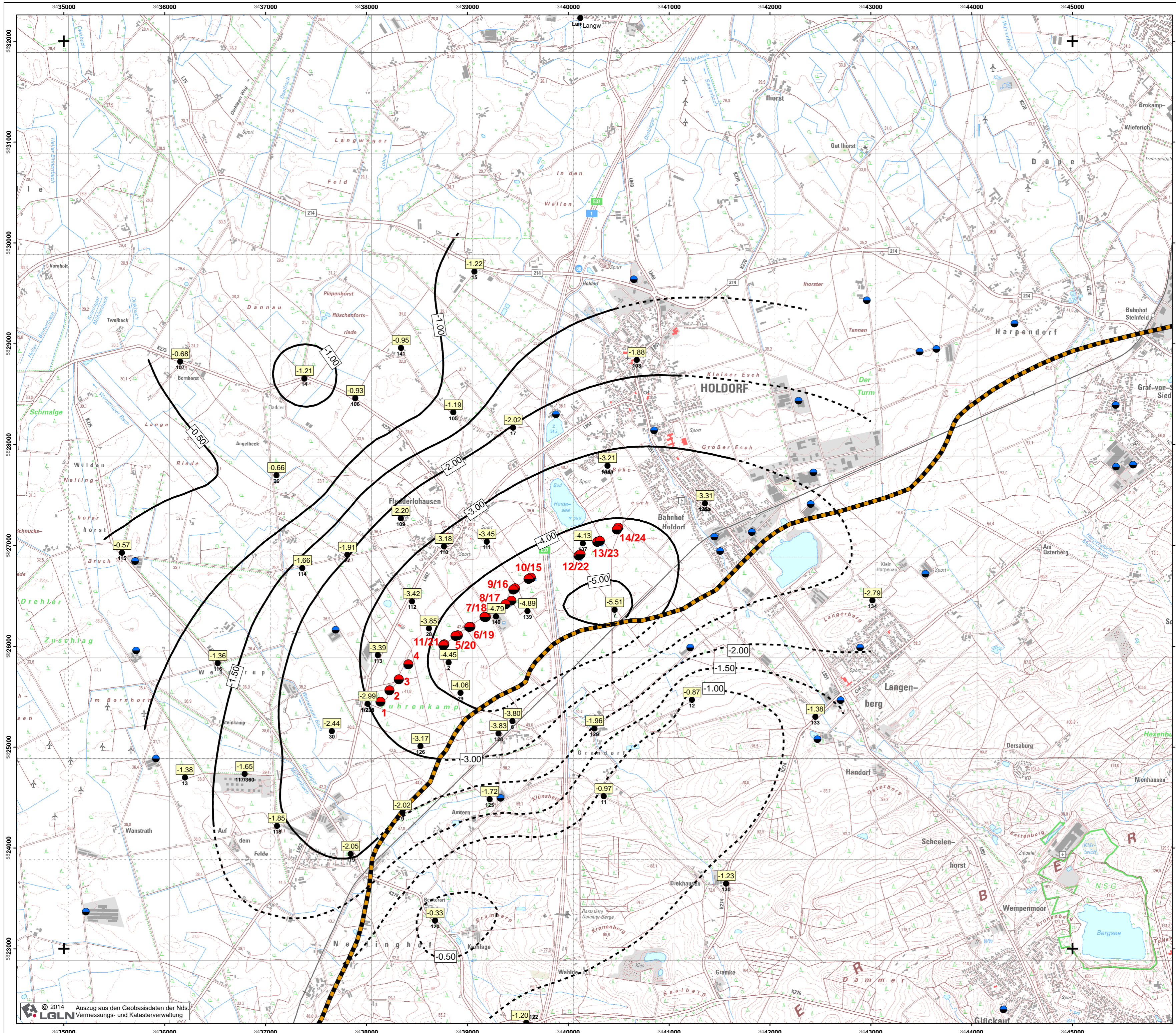
Anlage 7.1

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



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





Förderbrunnen

- Wasserwerk Holdorf, OOWV
- Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018)

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 1000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

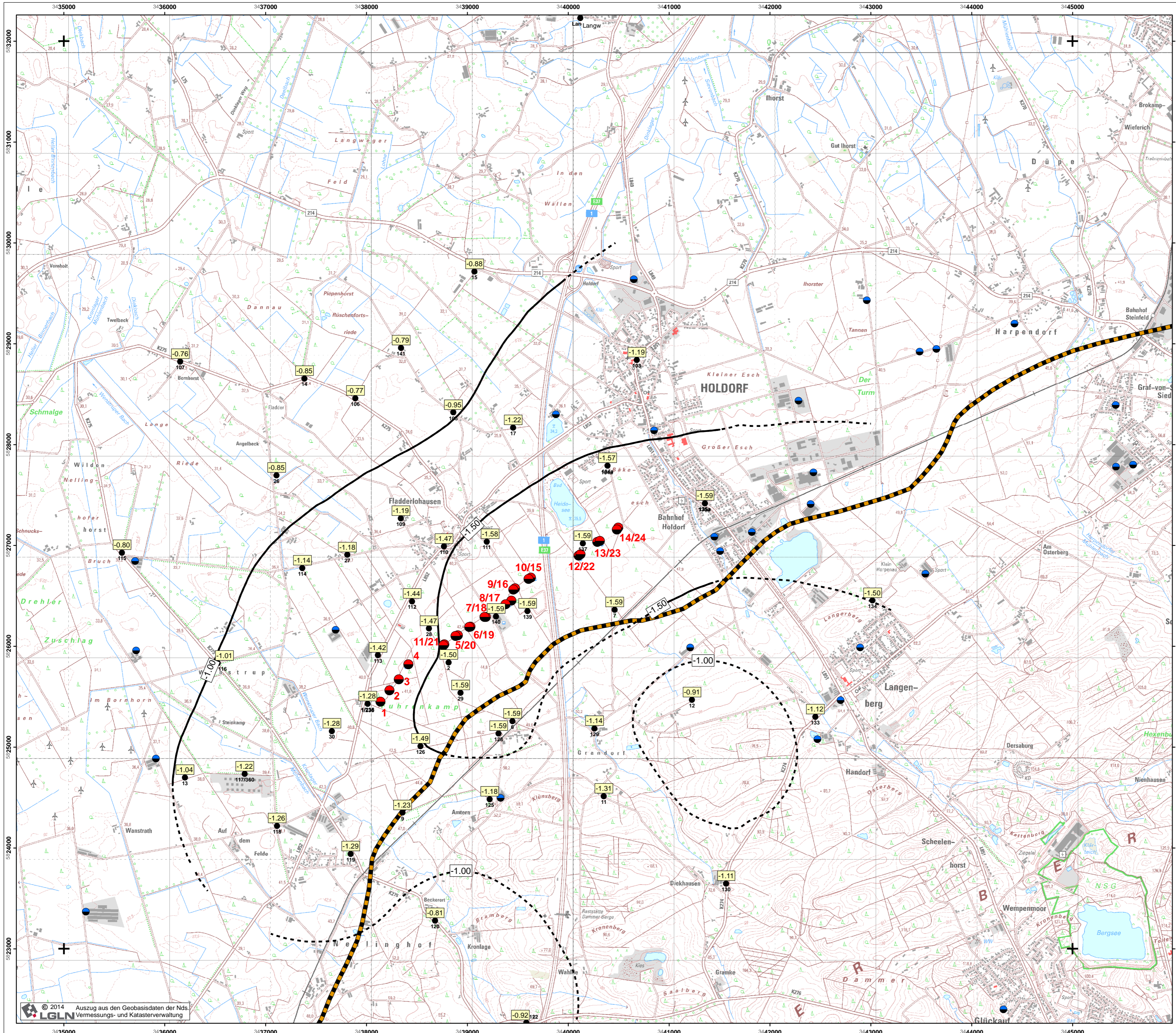
OOWV Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2018

Grundwasserspiegel-Differenzenplan
Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2018 und 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2) Datum: 12.04.2019 **Anlage 8**

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



Förderbrunnen

- Wasserwerk Holdorf, OOWV
- Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018)

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 (Stauchmoräne) 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 1000 Meter

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
OOWV Wasserwerk Holdorf

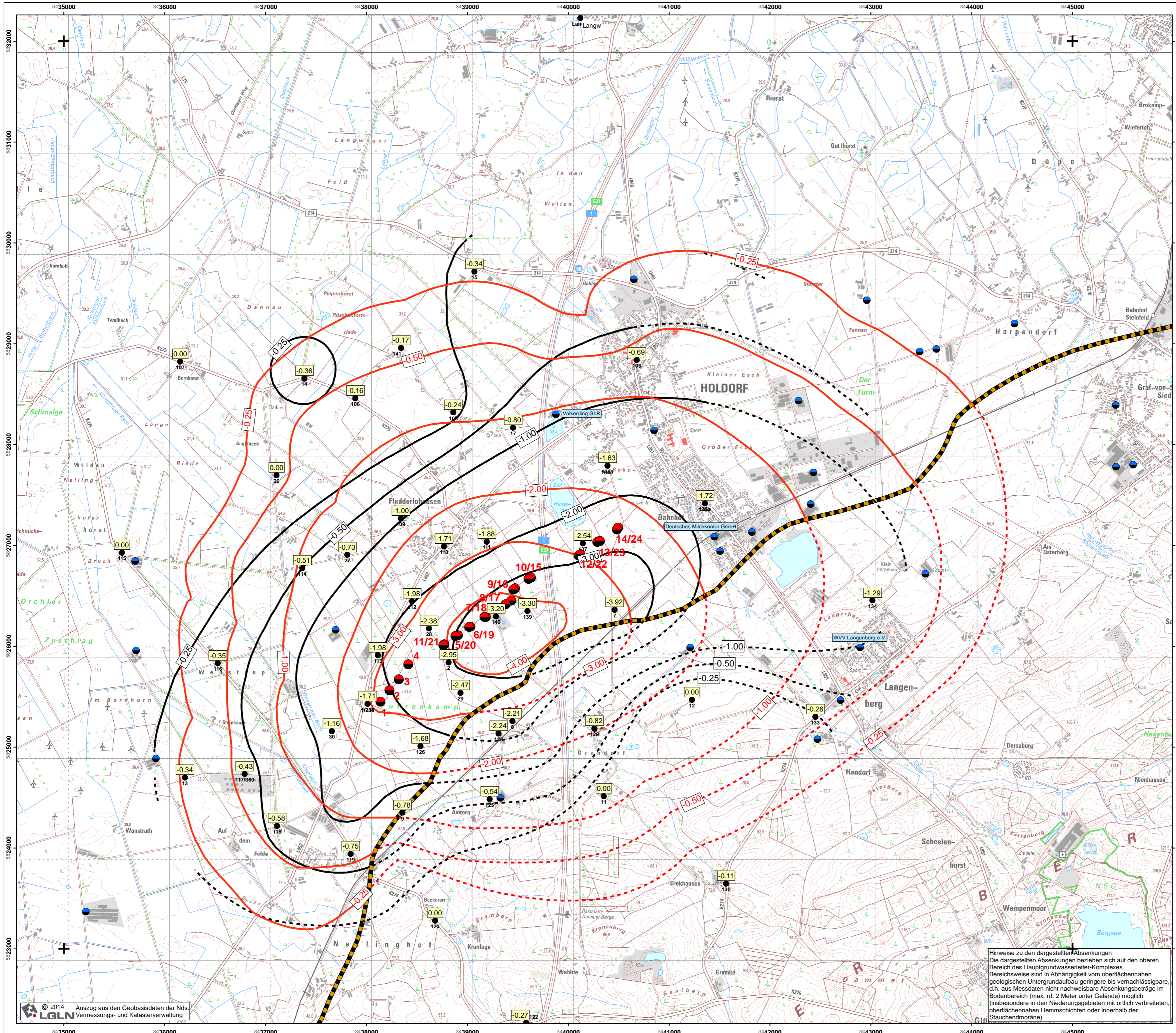
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
 Jahresbericht 2018

Witterungsbedingter Anteil
 an der Gesamtdifferenz zwischen den
 Grundwasserspiegeln in den
 Jahren 2018 und 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2) Datum: 12.04.2019 **Anlage 9**

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

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



Förderbrunnen

- Wasserwerk Holdorf, OOWV
- Sonstige im näheren Untersuchungsgebiet (Quelle: LK Vechta, April 2018, teilweise mit Angabe des Rechteinhabers, wenn im Text beispielhaft genannt)

Grundwassermessstellen mit Grundwasserspiegel-Differenz [m] und Bezeichnung

104a

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 2018 (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)

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

OOWV Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
Jahresbericht 2018

Anthropogenbedingter Anteil an der Gesamtdifferenz zwischen den Grundwasserspiegeln in den Jahren 2018 und 1967

Maßstab: 1:25.000 (Ausdruck DIN A2) Datum: 12.04.2019 **Anlage 10**

Ingenieurbüro H.-H. Meyer

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



Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband

Wasserwerk Holdorf

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung

- Berichtsjahr 2018 -

- A N H Ä N G E 1 bis 8 -

im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes, Brake

Bad Nenndorf, April 2019



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	71	393	339	732	740
1989	17	62	63	53	12	40	80	70	39	67	15	68	335	307	642	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	36	84	107	118	129	103	102	69	462	577	1039	1039
2003	79	15	26	57	67	28	75	26	82	49	27	89	348	326	674	619
2004	128	62	38	31	45	73	92	99	56	48	76	49	374	412	787	795
2005	72	43	51	31	90	53	121	78	65	42	64	50	321	449	770	760
2006	24	42	69	69	69	44	44	123	7	63	63	72	318	350	668	688
2007	121	90	58	2	113	80	92	56	86	61	73	58	405	488	893	889
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	22	34	59	109	83	274	348	622	734
2010	48	69	50	20	40	12	81	153	72	38	74	61	380	394	774	717
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	73	66	74	289	425	714	729
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
2016	69	91	33	47	25	148	55	28	12	21	50	32	410	288	698	609
2017	77	62	46	20	47	74	158	50	90	61	73	98	287	479	766	855
2018	66	16	38	31	15	28	28	37	32	30	22	96	323	169	492	439
Mittel	70	48	53	44	57	69	72	73	60	60	63	73	352	391	740	743

*) Neuberechnung der Summen und Mittelwerte nach Vorlage korrigierter Tageswerte (s. Kap. 3.1).

1966-1983: bodengleicher Niederschlagsmesser nach Hellmann, 1984-2017 Niederschlagsmesser nach Hellmann in 1 m Höhe,

 ab 2018 automatisierte Messung mit OTT Pluvio²L

Niederschlag [mm] (Wasserwerk Holdorf: Tages- und Monatssummen)												
Tag	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	4	1
2	8	1	0	1	0	0	0	0	0	5	1	6
3	10	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
4	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
7	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	7
8	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	2	16
9	0	0	2	0	0	0	2	5	0	0	1	10
10	0	0	1	0	6	1	6	2	0	0	1	2
11	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	4	0
12	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	2	0
13	0	0	7	6	0	0	0	6	0	0	0	0
14	0	0	0	3	0	2	0	1	1	0	0	0
15	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
16	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
17	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2
18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
19	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
20	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	2	6
21	1	0	1	0	0	8	0	0	9	0	0	12
22	1	0	1	4	2	5	0	0	5	0	0	10
23	1	0	0	0	0	0	0	0	10	6	0	8
24	2	0	0	1	0	1	0	1	2	1	1	0
25	0	0	0	2	0	0	8	6	0	1	0	0
26	0	0	0	4	0	0	0	1	0	2	0	0
27	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	0	10	0	0	0	2	0	0	0	1	0
29	5		2	4	4	0	0	9	0	7	2	4
30	0		1	2	0	0	0	0	0	4	0	1
31	9		0		0		0	0		0		0
Monatssummen	66	16	38	31	15	28	28	37	32	30	22	96

A	Fassungsbereich West [flach]				F	Fassungsbereich Mitte [flach]						N	Fassungsbereich Mitte [tief]						V	W			
	B	C	D	E		G	H	I	J	K	L		M	O	P	Q	R	S			T	U	
Monat	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]	
Messverfahren	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010	IDM seit Mai 2010		kein Einzelzähler, außer Betrieb	kein Einzelzähler, außer Betrieb	Betrieb nur für Probenahme u. Ausnahme-situationen; bis Mai 2014 Fördermenge abgeschätzt über Betriebsstunden mit Pumpen-nennleistung 60m³/h; IDM seit Mai 2014	kein Einzelzähler, außer Betrieb	kein Einzelzähler, außer Betrieb	kein Einzelzähler, außer Betrieb	kein Einzelzähler, 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		
Jan 18	28'958	23'269	19'275	21'813	93'315	0	0	776	0	0	0	0	776	29'520	29'534	25'668	29'559	28'555	24'138	29'599	196'573	197'349	
Feb 18	18'030	23'842	23'845	23'298	89'015	0	0	301	0	0	0	0	301	27'169	27'189	27'202	27'171	25'807	27'172	23'816	185'526	185'827	
Mrz 18	23'225	23'262	23'275	21'754	91'516	0	0	604	0	0	0	0	604	37'191	37'204	37'224	37'183	29'705	31'011	31'794	241'312	241'916	
Apr 18	22'643	22'590	22'621	22'648	90'502	0	0	889	0	0	0	0	889	37'026	37'044	37'064	37'028	28'791	36'958	37'078	250'989	251'878	
Mai 18	24'748	24'765	24'778	24'767	99'058	0	0	522	0	0	0	0	522	38'529	38'547	38'567	38'529	29'748	38'545	38'570	261'035	261'557	
Jun 18	23'255	23'274	23'083	21'397	91'009	0	0	508	0	0	0	0	508	33'662	33'683	33'701	33'662	28'609	33'683	33'698	230'698	231'206	
Jul 18	25'727	25'596	25'593	25'587	102'503	0	0	613	0	0	0	0	613	39'003	38'780	38'972	39'058	29'658	39'003	38'958	263'432	264'045	
Aug 18	25'364	15'802	25'095	25'348	91'609	0	0	535	0	0	0	0	535	36'652	36'627	36'695	36'654	29'571	36'679	36'689	249'567	250'102	
Sep 18	21'718	20'581	21'395	17'647	81'341	0	0	295	0	0	0	0	295	31'027	31'066	31'076	31'008	27'758	25'807	27'178	204'920	205'215	
Okt 18	17'734	23'186	20'491	20'248	81'659	0	0	1'087	0	0	0	0	1'087	28'490	28'516	28'533	28'486	27'874	28'511	28'526	198'936	200'023	
Nov 18	15'527	20'709	21'176	16'853	74'265	0	0	262	0	0	0	0	262	26'034	23'378	25'995	26'181	25'734	26'093	26'193	179'608	179'870	
Dez 18	21'926	20'066	22'515	17'876	82'383	0	0	455	0	0	0	0	455	26'231	24'805	26'271	26'222	23'492	26'258	179'471	179'926		
Jahressumme:	268'855	266'942	273'142	259'236	1'068'175	0	0	6'847	0	0	0	0	6'847	390'534	386'373	386'968	390'741	338'002	371'092	378'357	2'642'067	2'648'914	
Zählerstand 31.12.2017	1'219'850	1'268'646	1'244'235	1'100'570				64'168						1'448'591	1'489'870	1'495'963	1'471'877	1'328'378	1'476'336	1'457'767			
Zählerstand 31.12.2018	1'488'705	1'535'588	1'517'377	1'359'806				71'015						1'839'125	1'876'243	1'882'931	1'862'618	1'666'380	1'847'428	1'836'124			
Differenz	268'855	266'942	273'142	259'236				6'847						390'534	386'373	386'968	390'741	338'002	371'092	378'357			

X	Fassungsbereich Ost [flach]			Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [flach] [m³]	Fassungsbereich Ost [tief]			Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [tief] [m³]	Summe Einzelbrunnen Fassungsbereich Ost [m³]
	FBR 12 [m³]	FBR 13 [m³]	FBR 14 [m³]		FBR 22 [m³]	FBR 23 [m³]	FBR 24 [m³]		
Monat	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 Entnahmemenge: 140.000 m³/Monat 1.125.000 m³/Jahr
Jan 18	0	0	0	0	29'510	29'515	13'263	72'288	72'288
Feb 18	0	0	0	0	5'198	27'121	21'235	53'554	53'554
Mrz 18	0	0	0	0	2	37'162	12	37'176	37'176
Apr 18	0	0	0	0	0	37'007	3'670	40'677	40'677
Mai 18	0	0	0	0	18'244	38'505	38'309	95'058	95'058
Jun 18	0	0	0	0	33'437	33'650	33'468	100'555	100'555
Jul 18	0	0	0	0	38'833	38'822	38'928	116'583	116'583
Aug 18	0	0	0	0	36'574	36'633	36'600	109'807	109'807
Sep 18	0	0	0	0	31'618	31'003	30'939	93'560	93'560
Okt 18	0	0	0	0	28'433	28'477	28'458	85'368	85'368
Nov 18	0	0	0	0	25'226	25'876	25'252	76'354	76'354
Dez 18	0	0	0	0	26'190	26'225	22'785	75'200	75'200
Jahressumme:	0	0	0	0	273'265	389'996	292'919	956'180	956'180
Zählerstand 31.12.2017	137'994	266'758	276'109		861'303	911'293	882'457		
Zählerstand 31.12.2018	137'994	266'758	276'109		1'134'568	1'301'289	1'175'376		
Differenz	0	0	0		273'265	389'996	292'919		

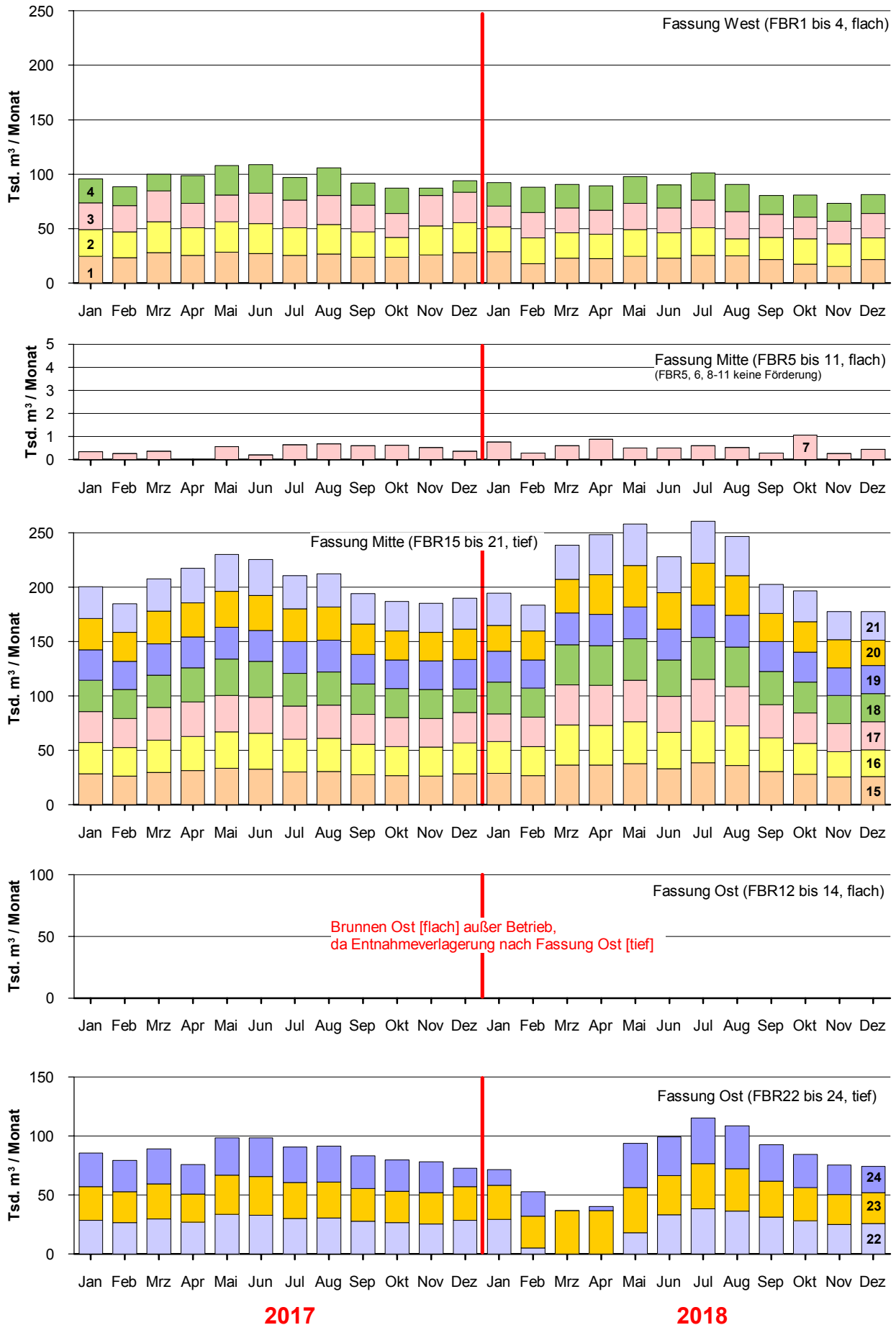
AH	AI	AJ	AK	AL	AM
Summe Einzelmessungen Flachbrunnen [m³]	Summe Einzelmessungen Tiefbrunnen [m³]	Messung IDM Sammelleitung Flachbrunnen [m³]	Messung IDM Sammelleitung Tiefbrunnen [m³]	Summe Einzelmessungen FBR 1 - 24 [m³]	Rohwasserfördermenge Gesamt (maßgebliche Messung) [m³]
94'091	268'861	89'062	267'212	362'952	356'274
89'316	239'080	85'694	238'309	328'396	324'003
92'120	278'488	87'353	278'421	370'608	365'774
91'391	291'666	86'128	291'430	383'057	377'558
99'580	356'093	94'145	356'002	455'673	450'147
91'517	331'253	86'913	331'661	422'770	418'574
103'116	380'015	99'262	380'647	483'131	479'909
92'144	359'374	87'558	359'734	451'518	447'292
81'636	298'480	76'733	299'225	380'116	375'958
82'746	284'304	76'818	285'617	367'050	362'435
74'527	255'962	70'850	256'193	330'489	327'043
82'838	254'671	79'386	253'842	337'509	333'228
1'075'022	3'598'247	1'019'902	3'598'293	4'673'269	4'618'195
		5'437'136	12'754'715		
		6'457'038	16'353'008		
		1'019'902	3'598'293		

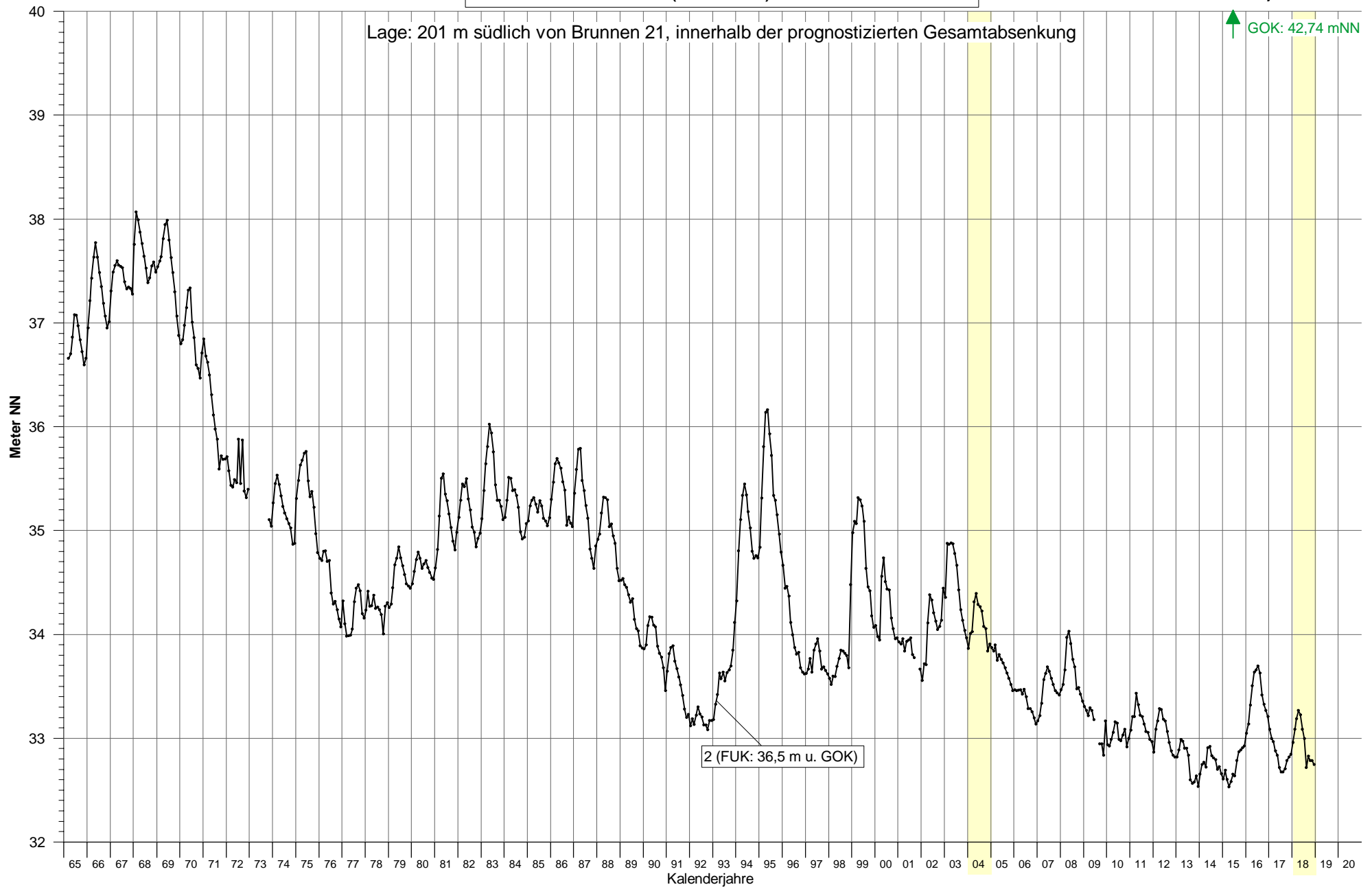
Bemerkungen:
Zählerstände jeweils am Tagesende, Beginn der Zählung am 01.01.2014 00:00 Uhr.

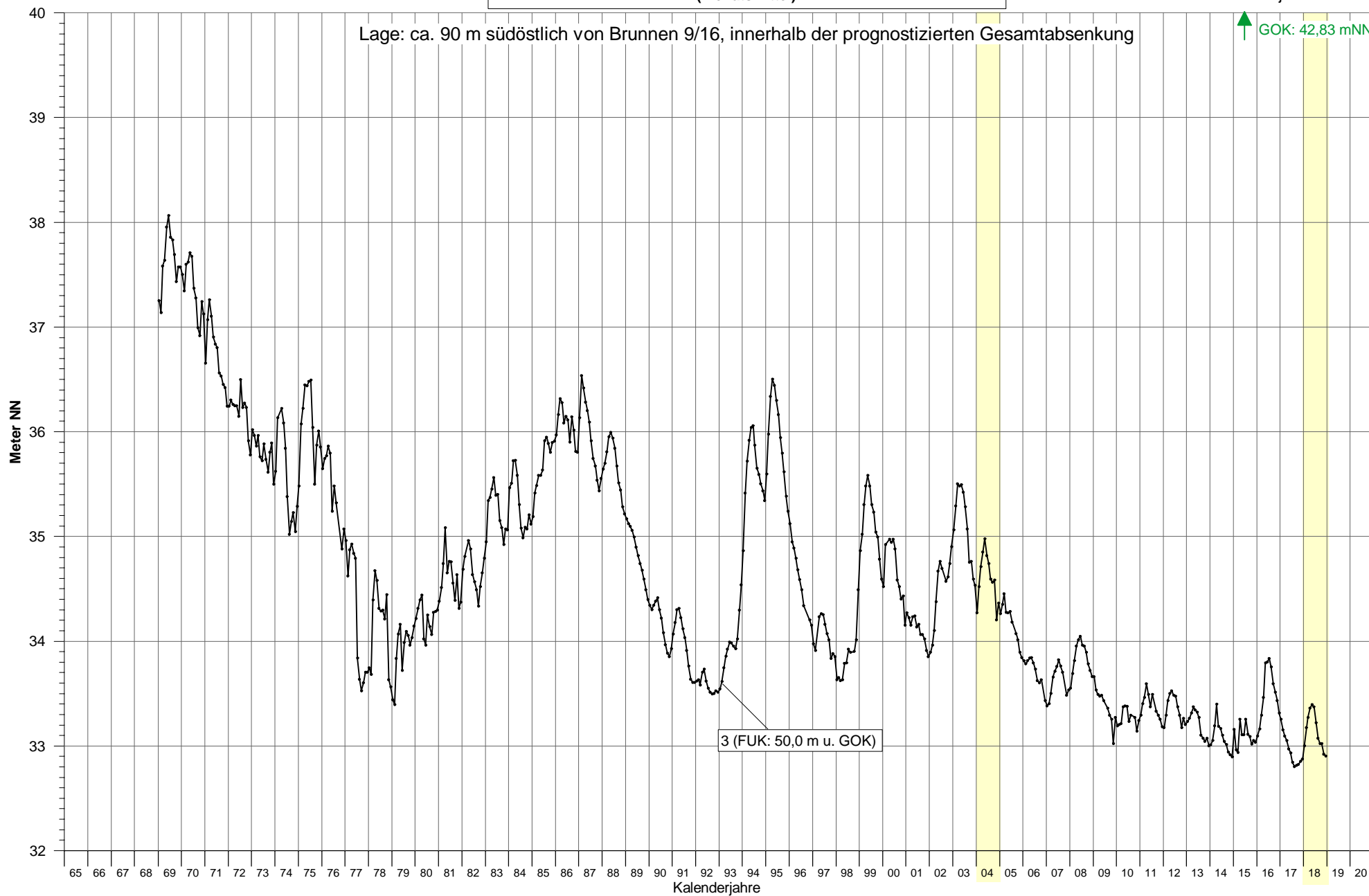
Vergleich Summierung Einzelmessungen gegen Gesamtförderung (Jahresmengen):

Rohwasserfördermenge Gesamt minus Summe Einzelmessungen: -55'074 [m³]
Abweichung Summe Einzelmessungen von Rohwasserfördermenge Gesamt: -1.2 [%]

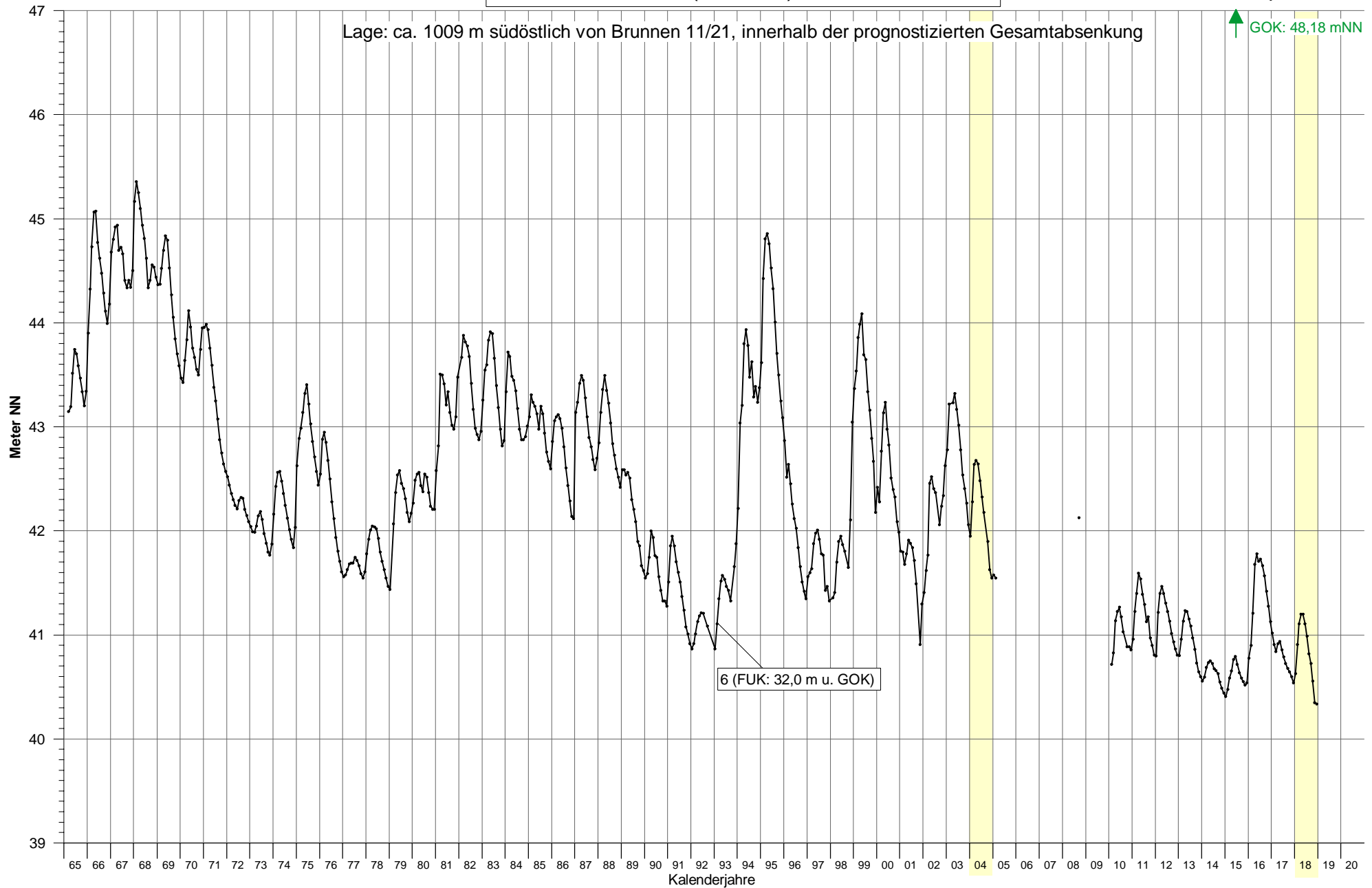
Rohwasser-Fördervolumen 2017 und 2018 Monatssummen Einzelbrunnen und Fassungen



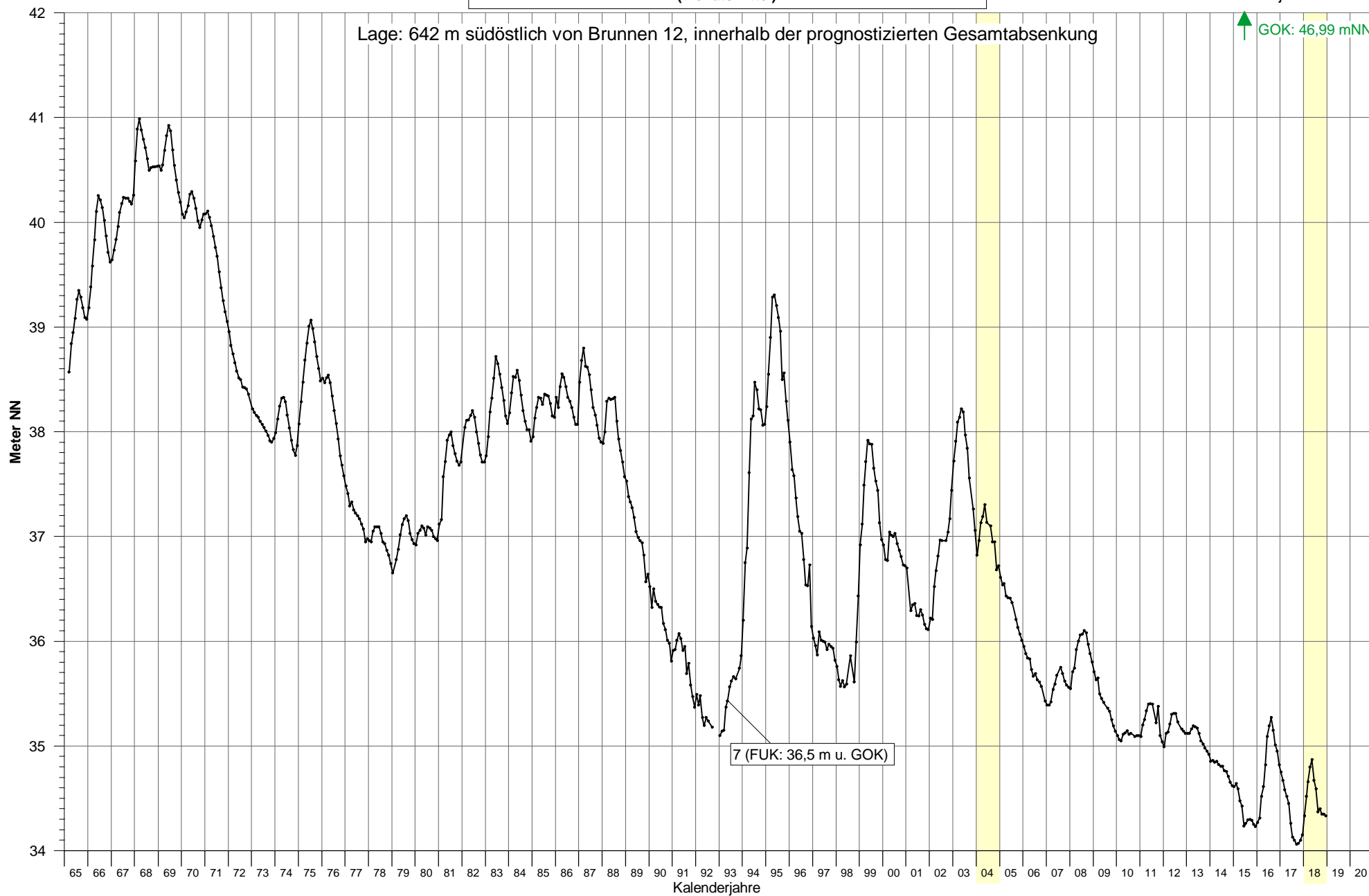
Grundwasserstandsgang an Messstelle 2
(Monatsmittel)

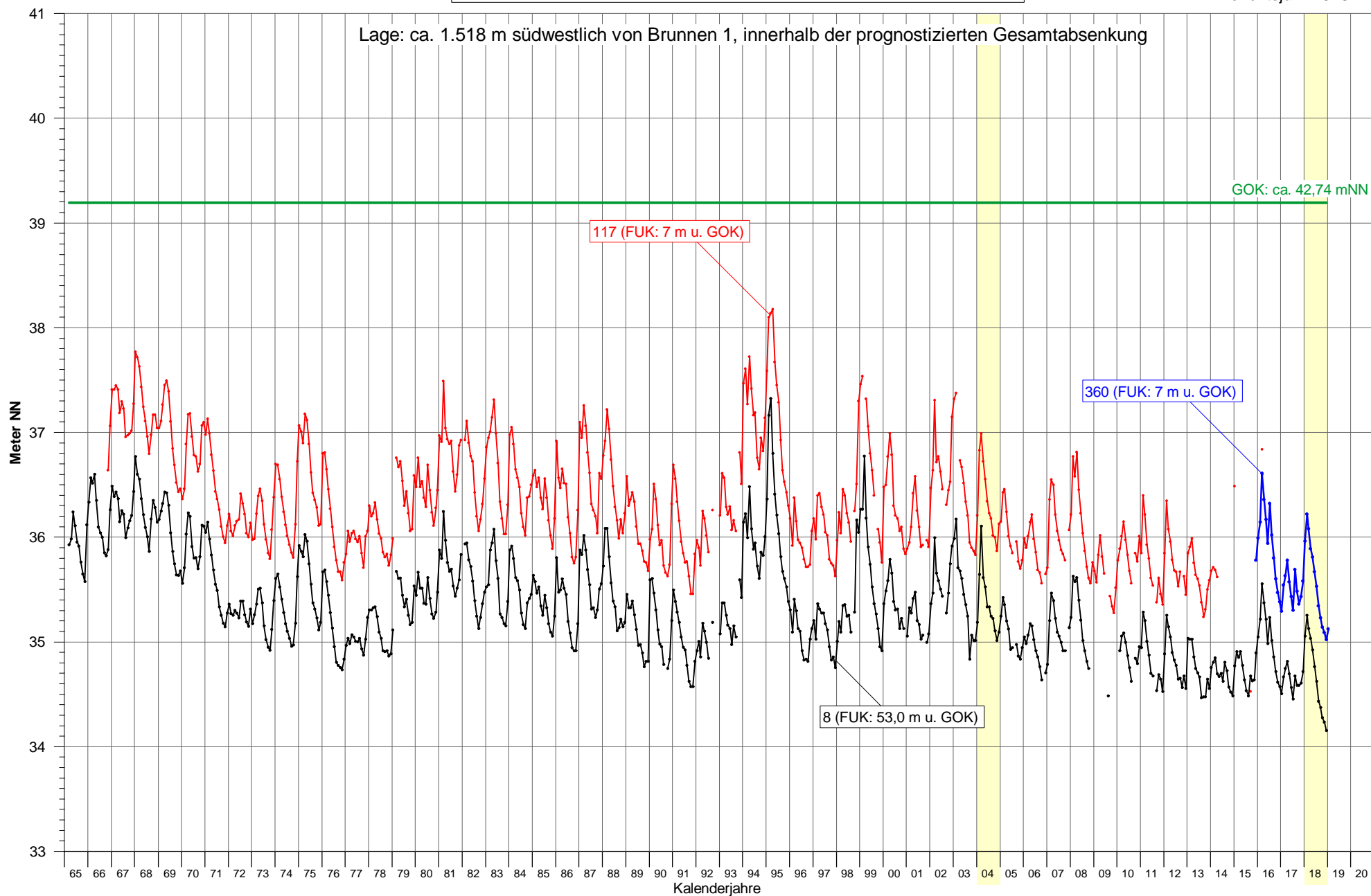
Grundwasserstandgang an Messstelle 3
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 6 (Monatsmittel)

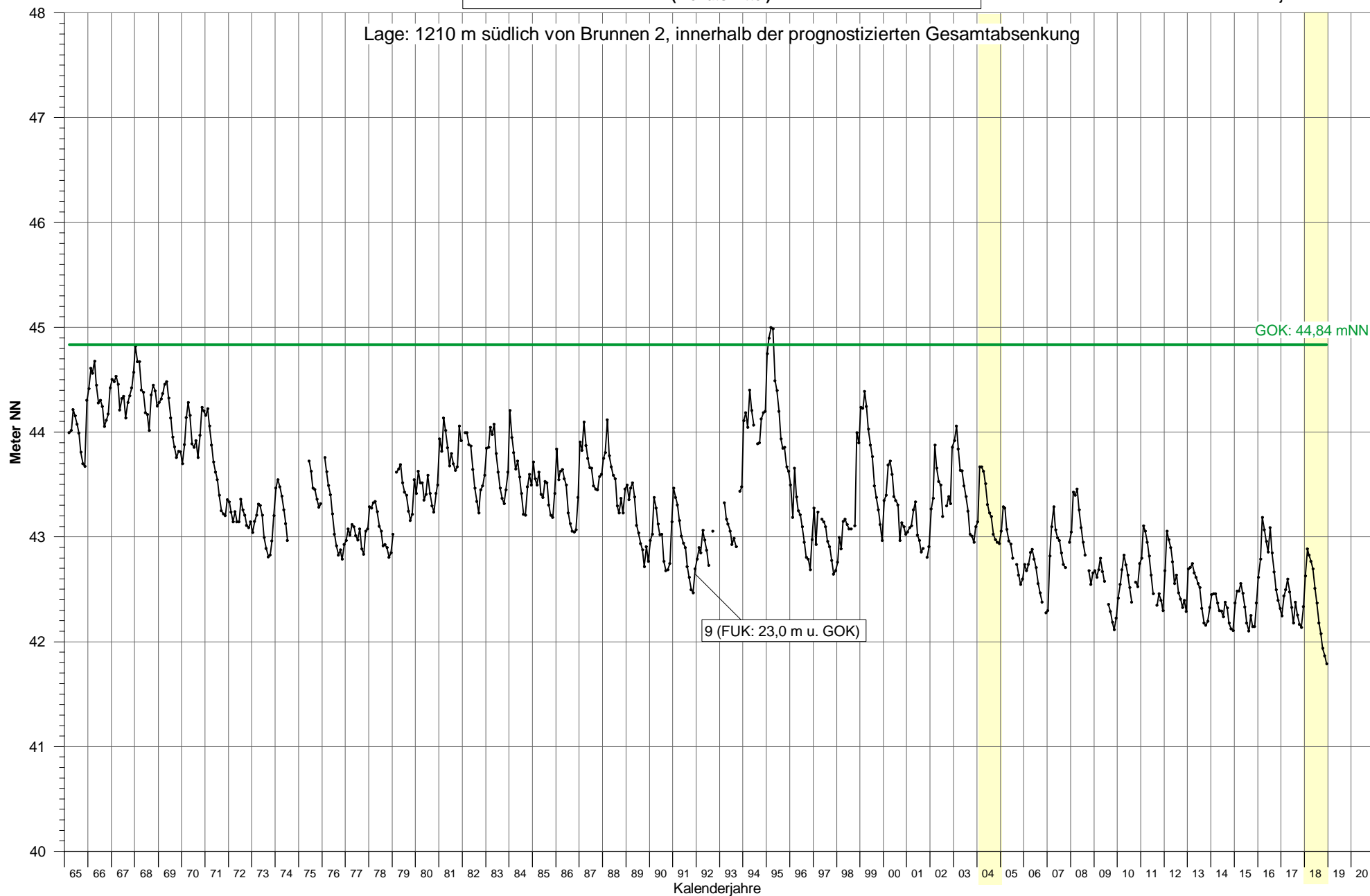


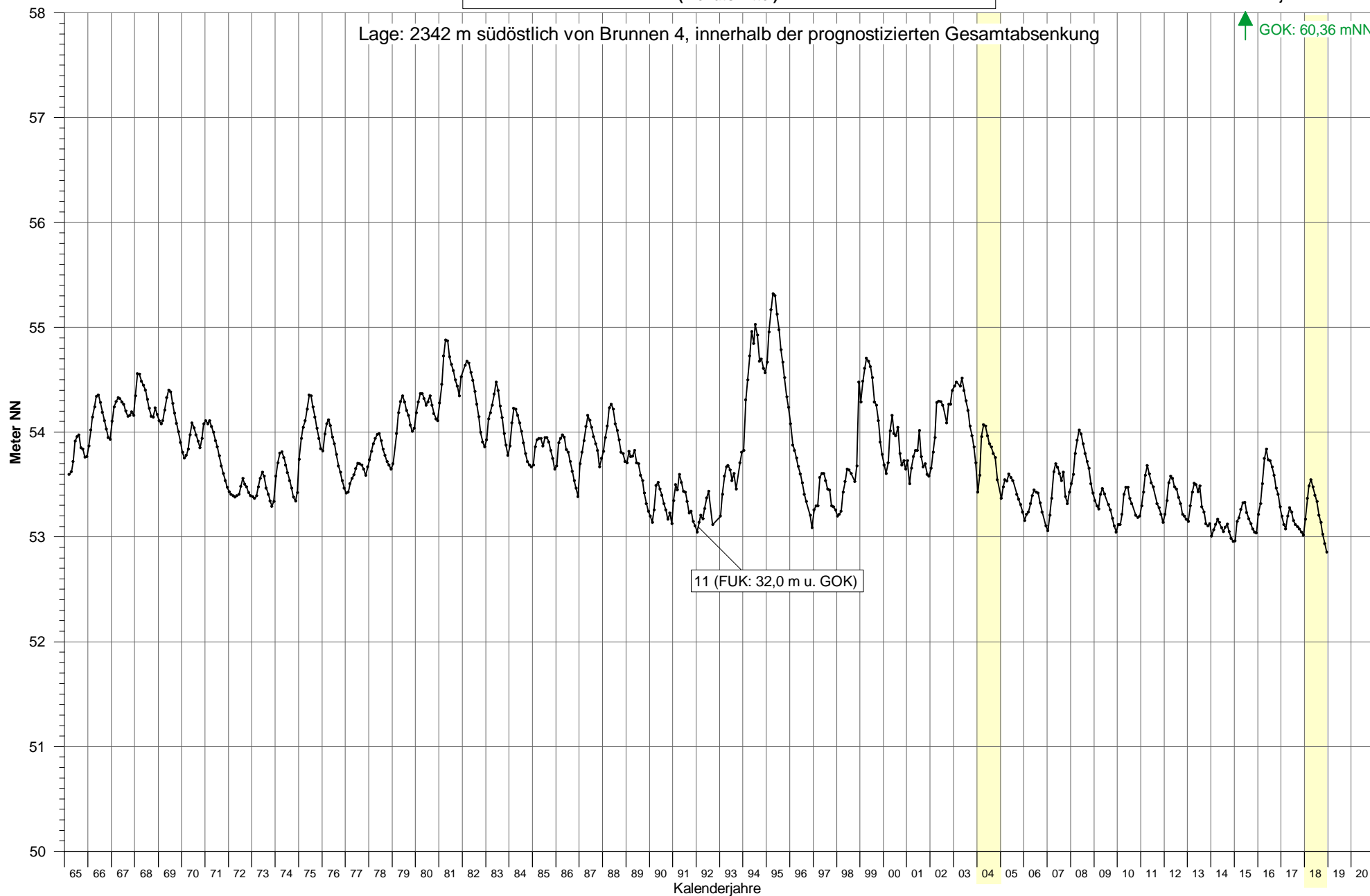
Grundwasserstandgang an Messstelle 7 (Monatsmittel)

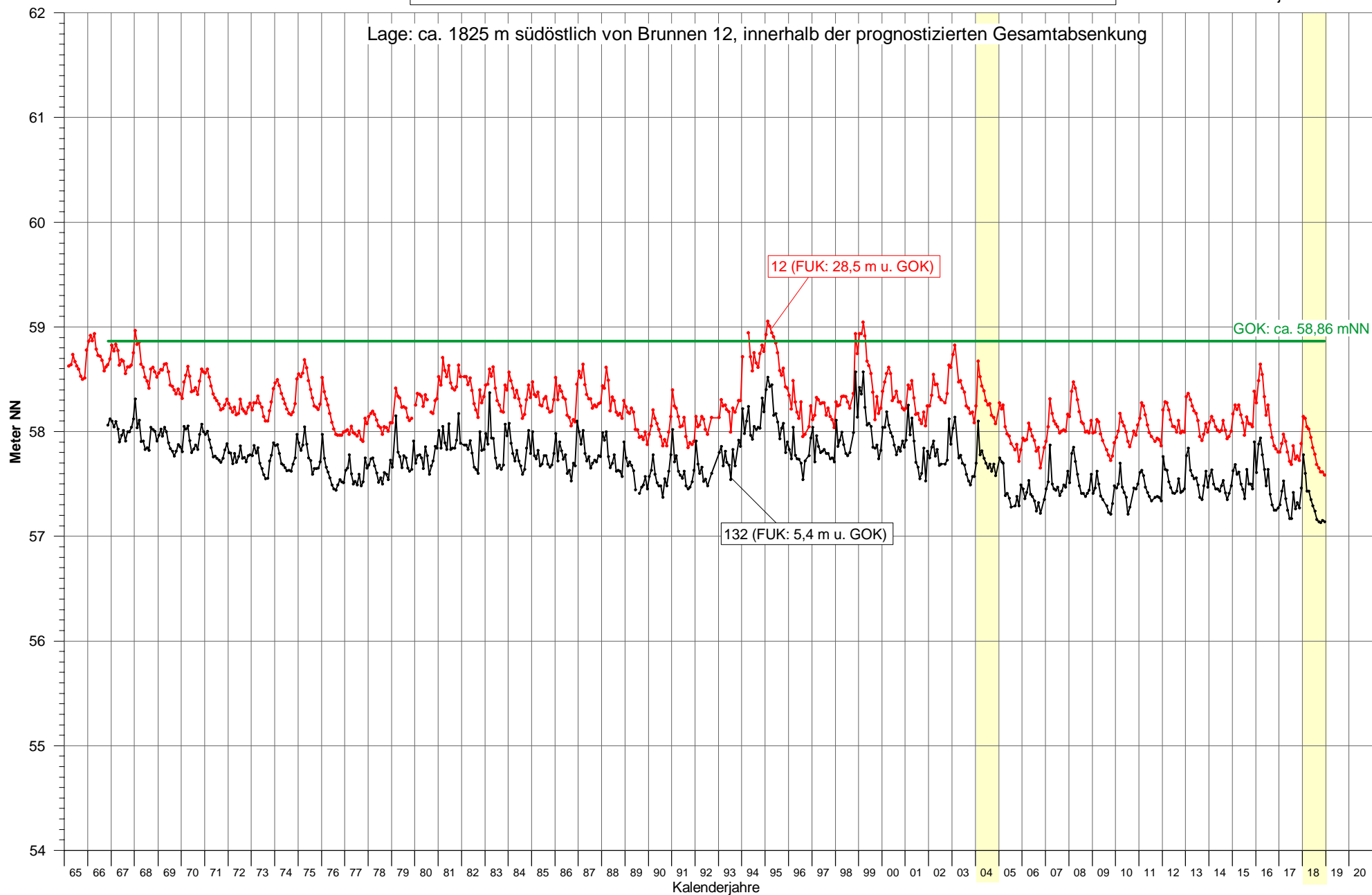


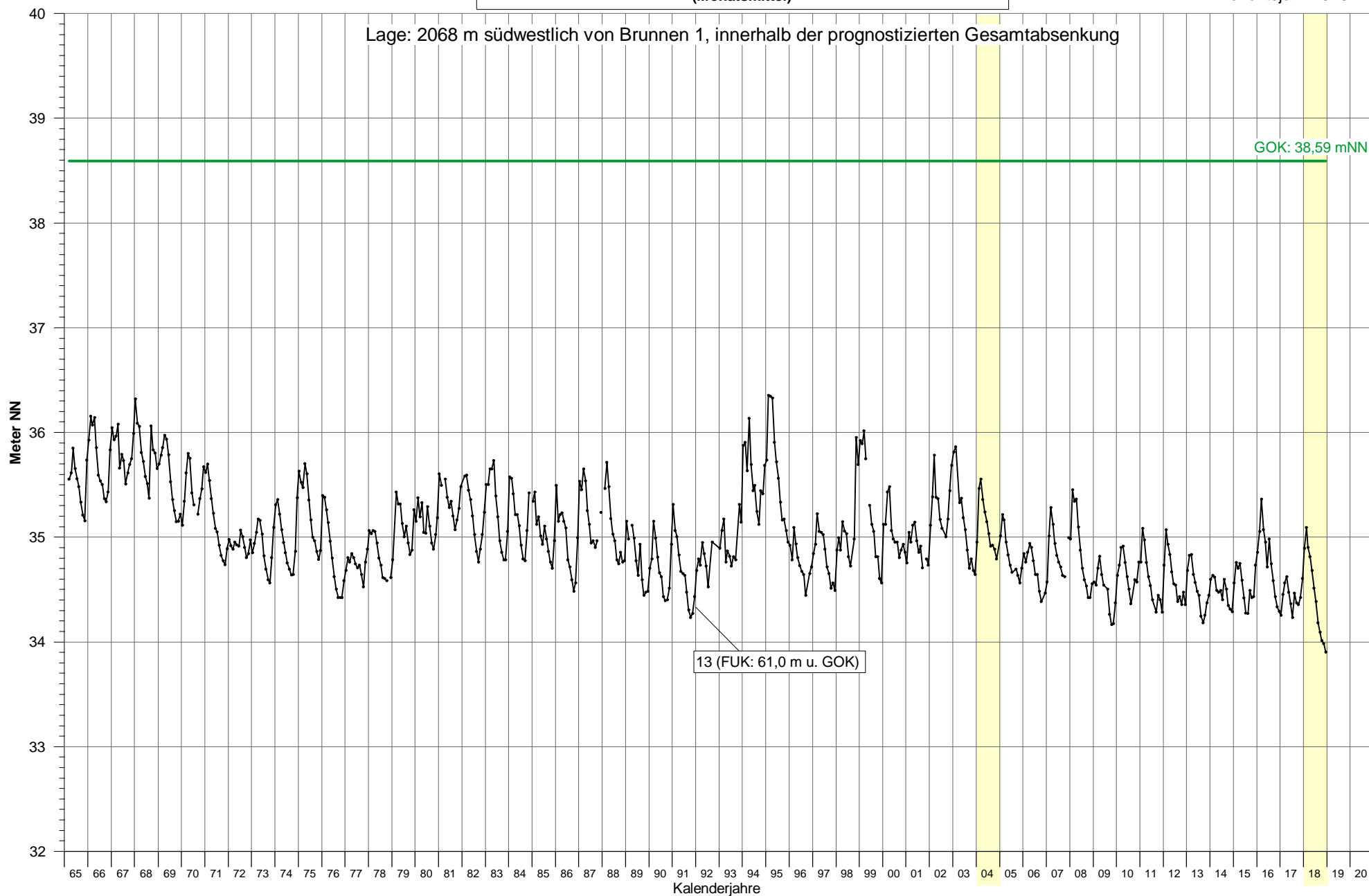
**Grundwasserstandgang an den Messstellen
8, 117 und 360
(Monatsmittel)**

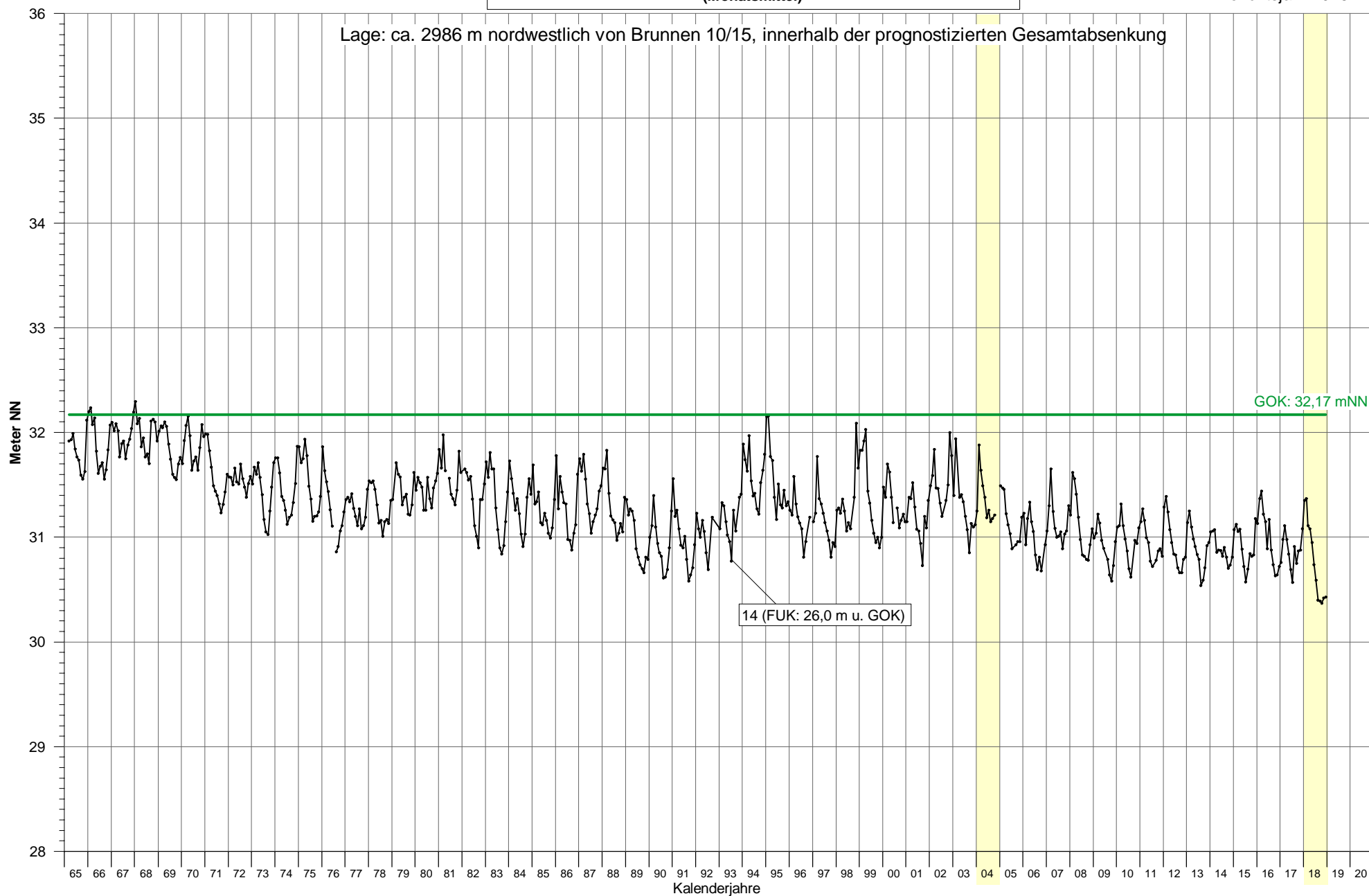
Grundwasserstandgang an Messstelle 9 (Monatsmittel)

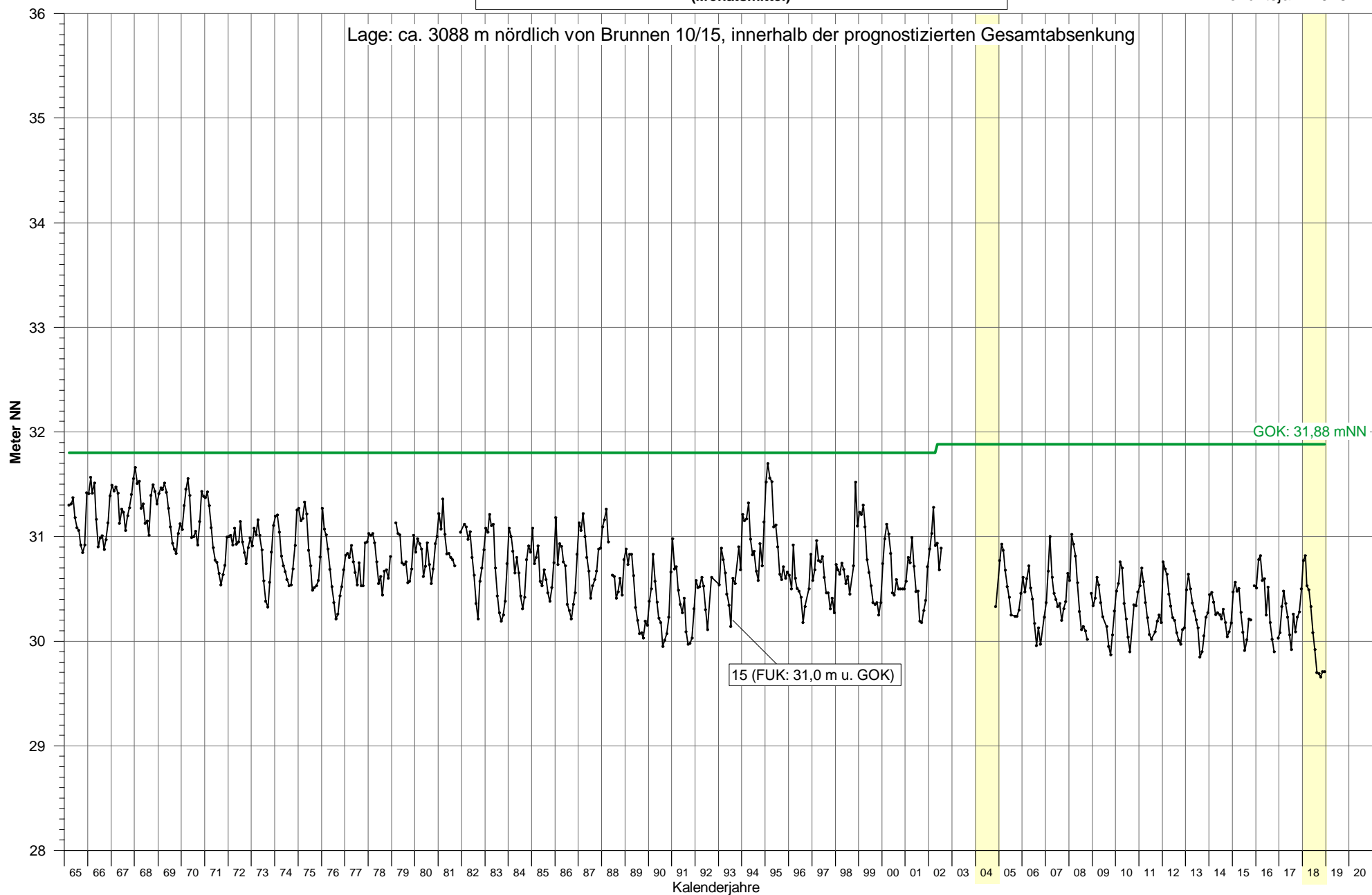


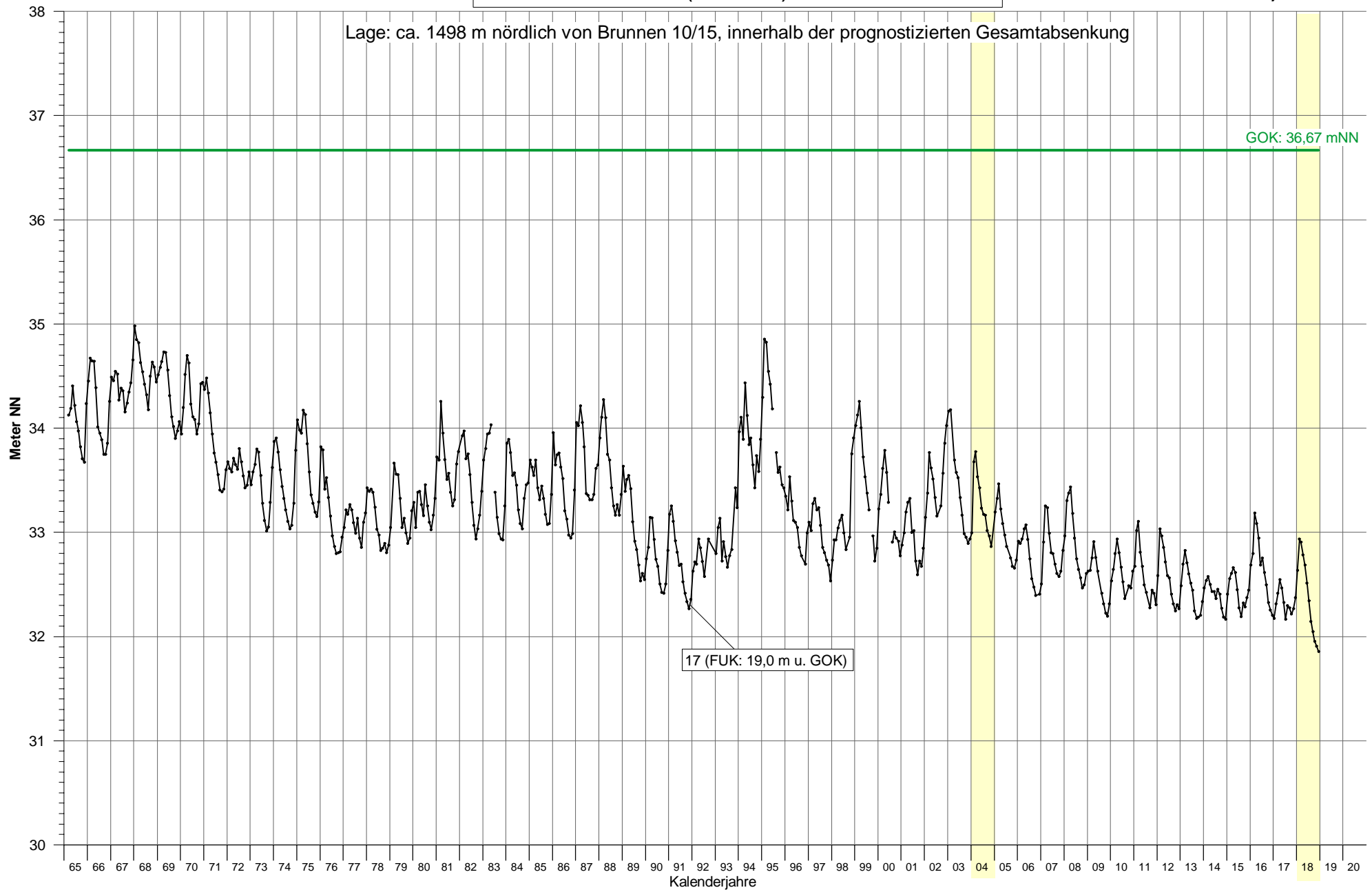
Grundwasserstandgang an Messstelle 11
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an den Messstellen 12 und 132
(Monatsmittel)

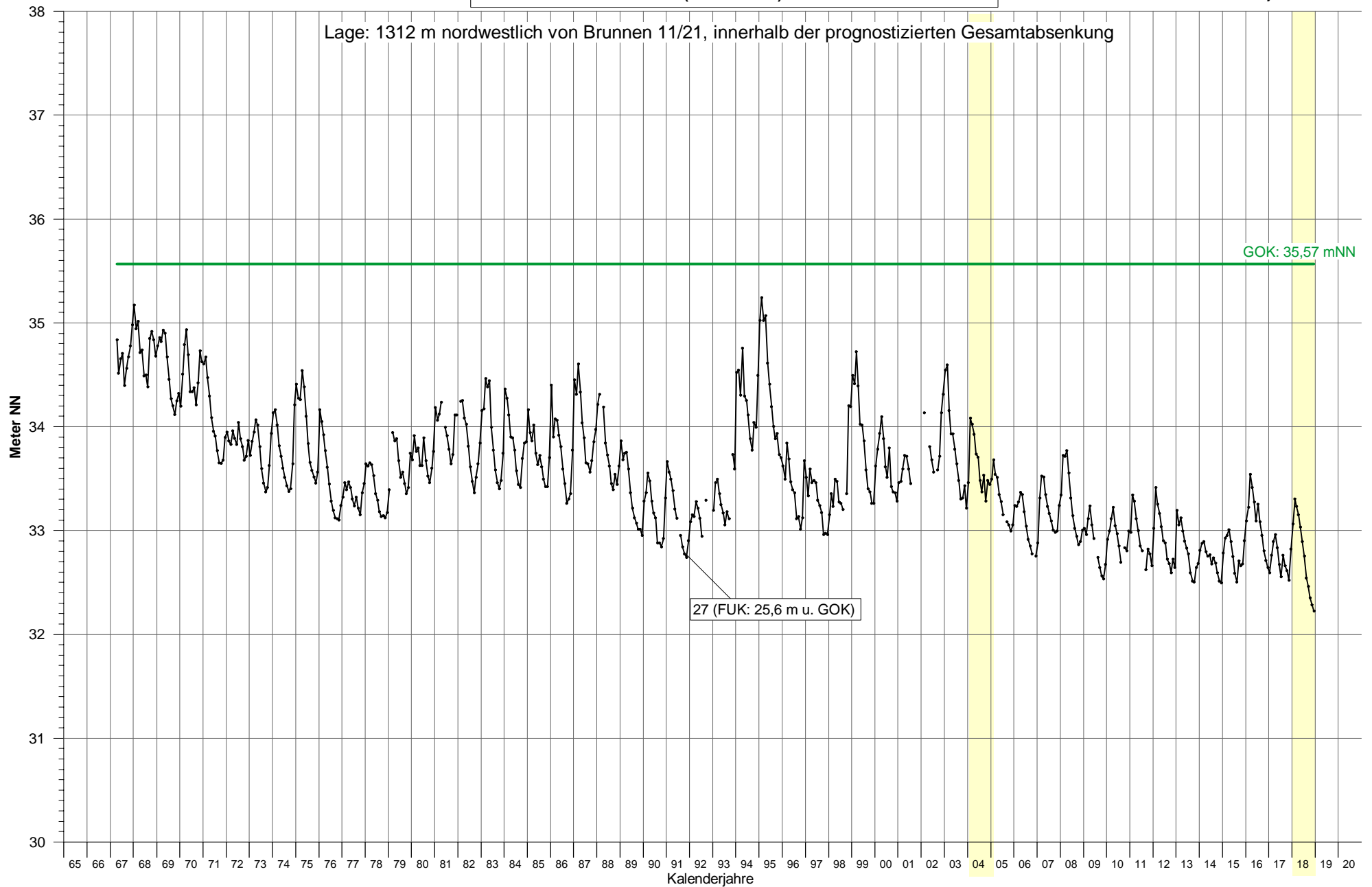
Grundwasserstandsgang an Messstelle 13
(Monatsmittel)

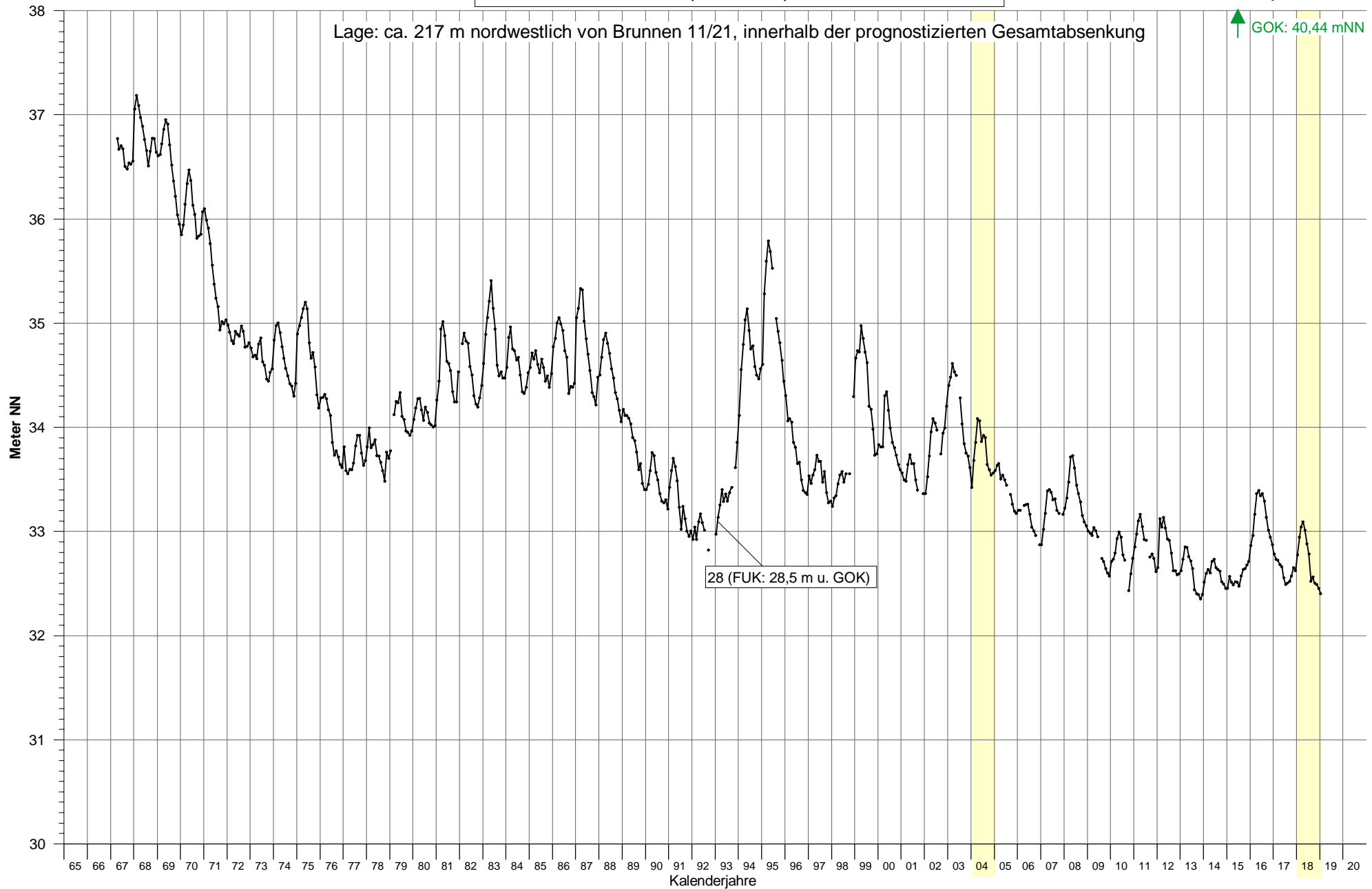
Grundwasserstandsgang an Messstelle 14
(Monatsmittel)

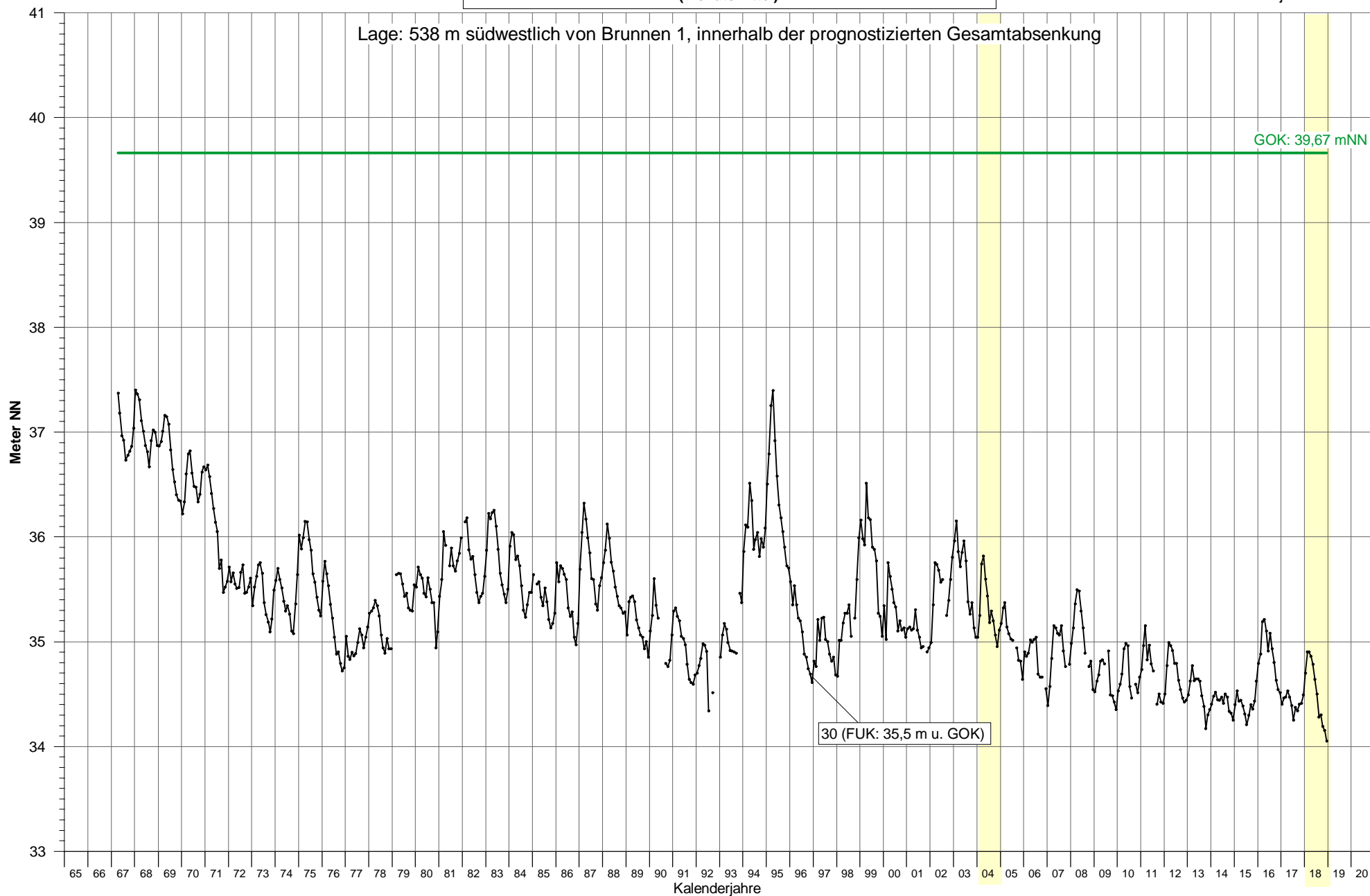
Grundwasserstandsgang an Messstelle 15
(Monatsmittel)

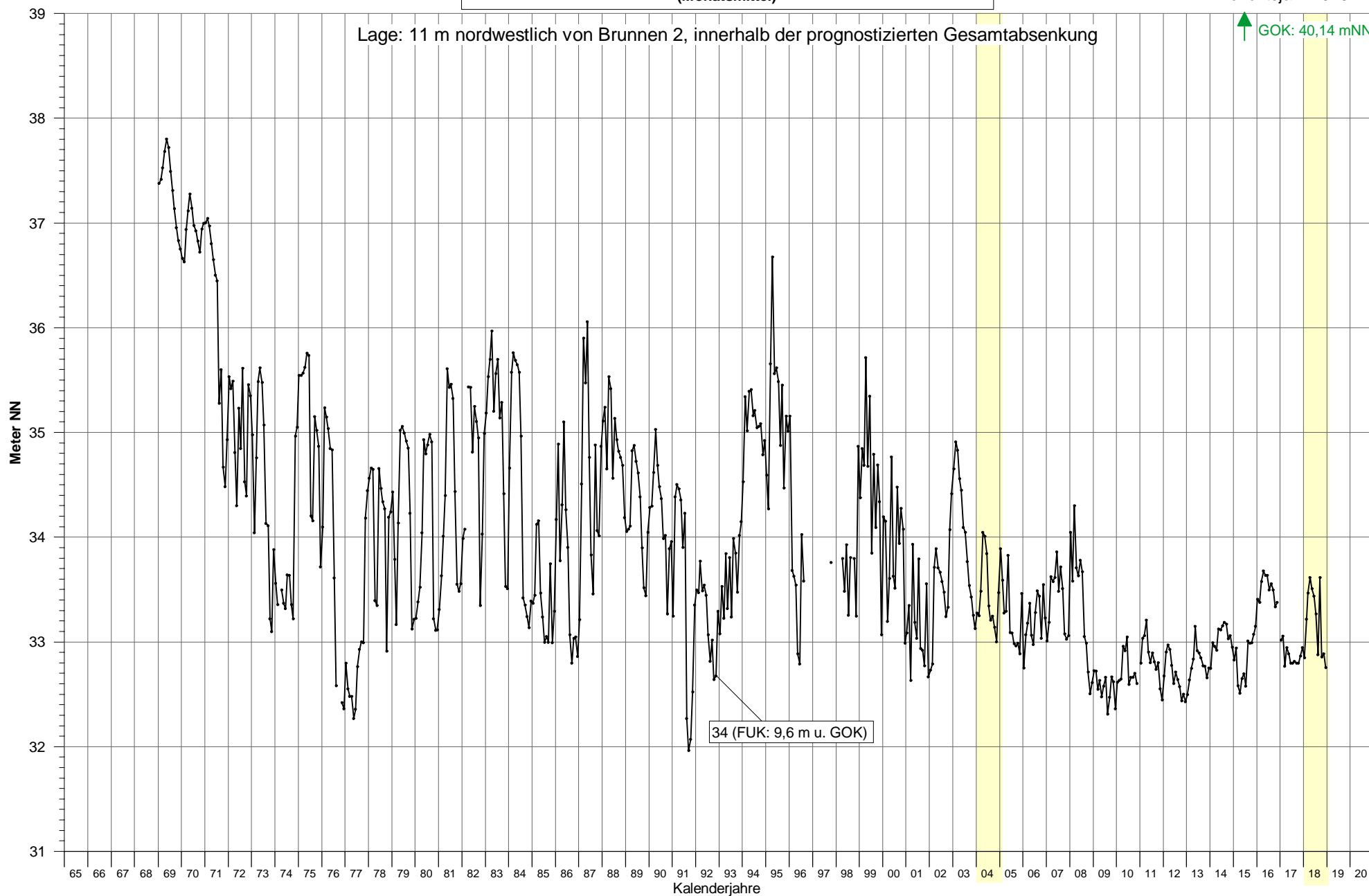
Grundwasserstandsgang an Messstelle 17
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 27 (Monatsmittel)

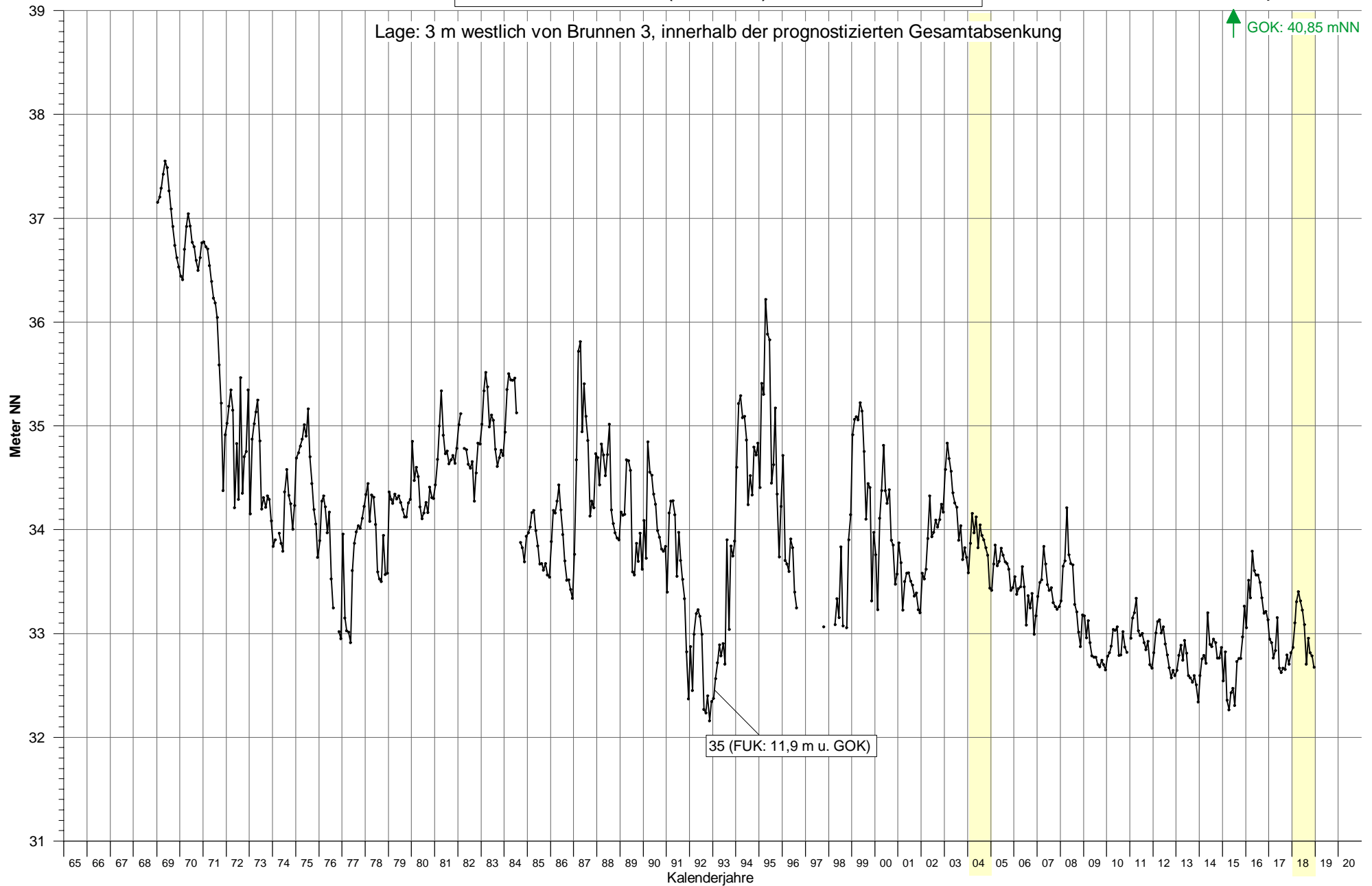


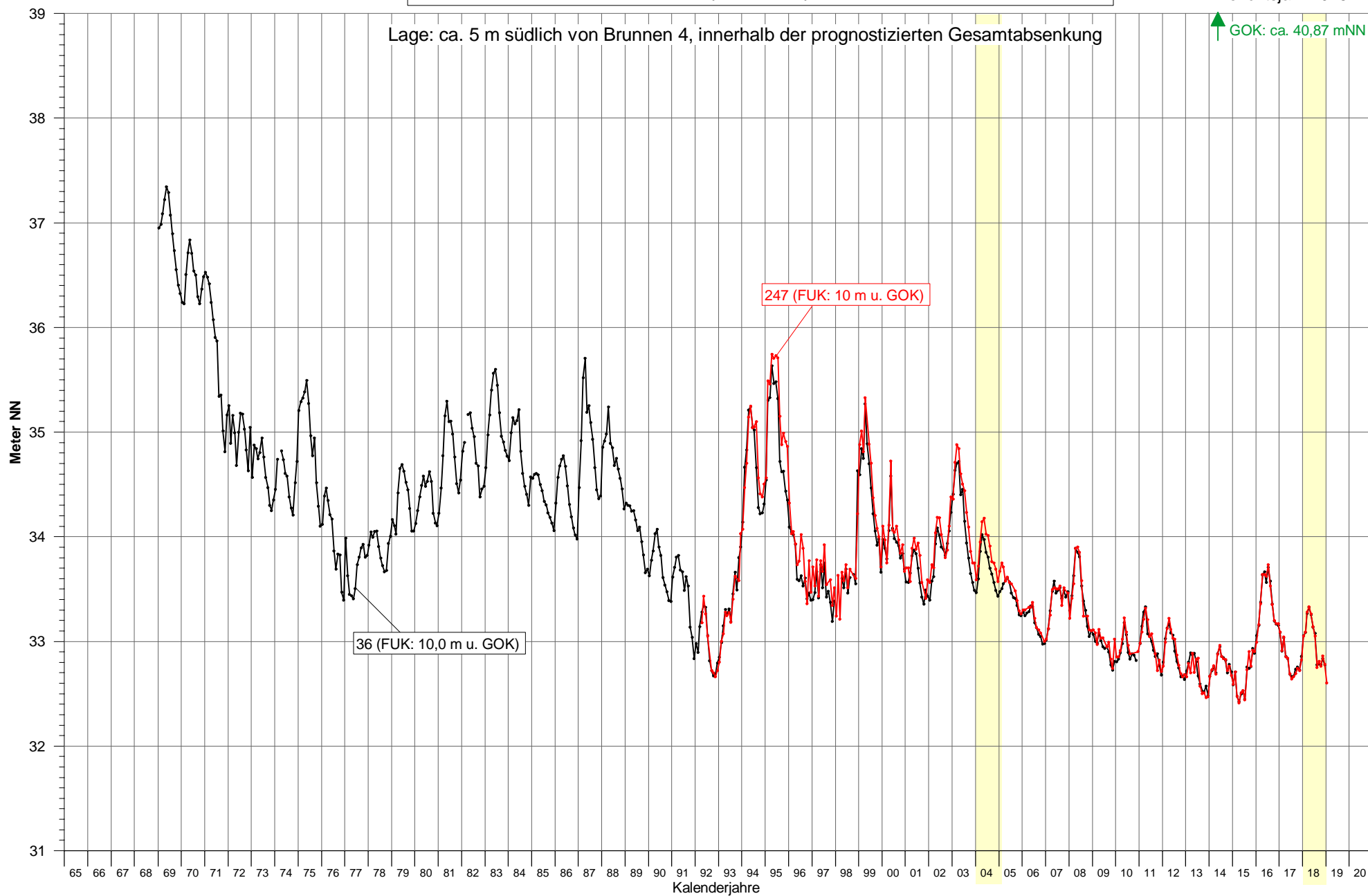
Grundwasserstandgang an Messstelle 28
(Monatsmittel)

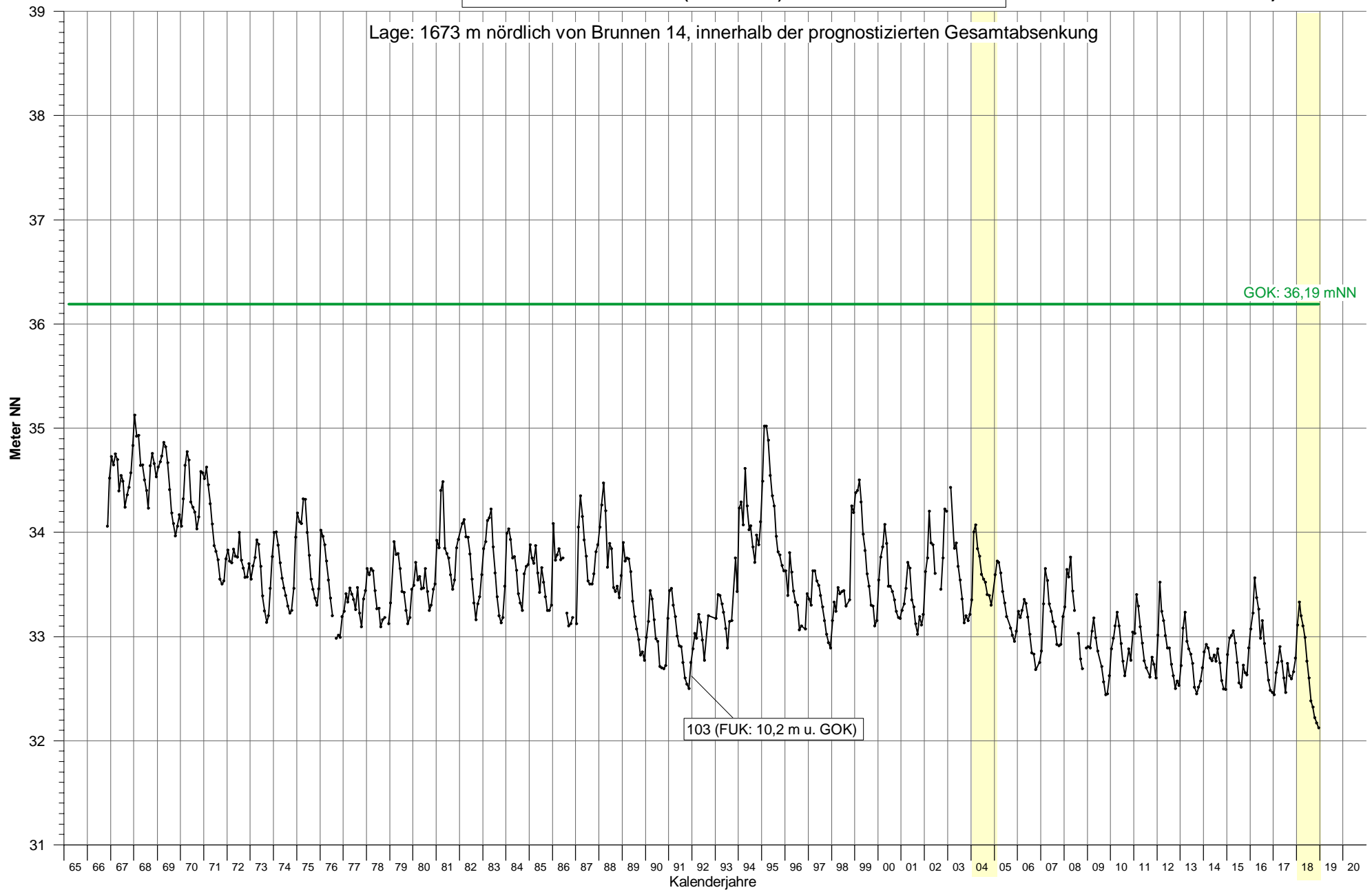
Grundwasserstandgang an Messstelle 30
(Monatsmittel)

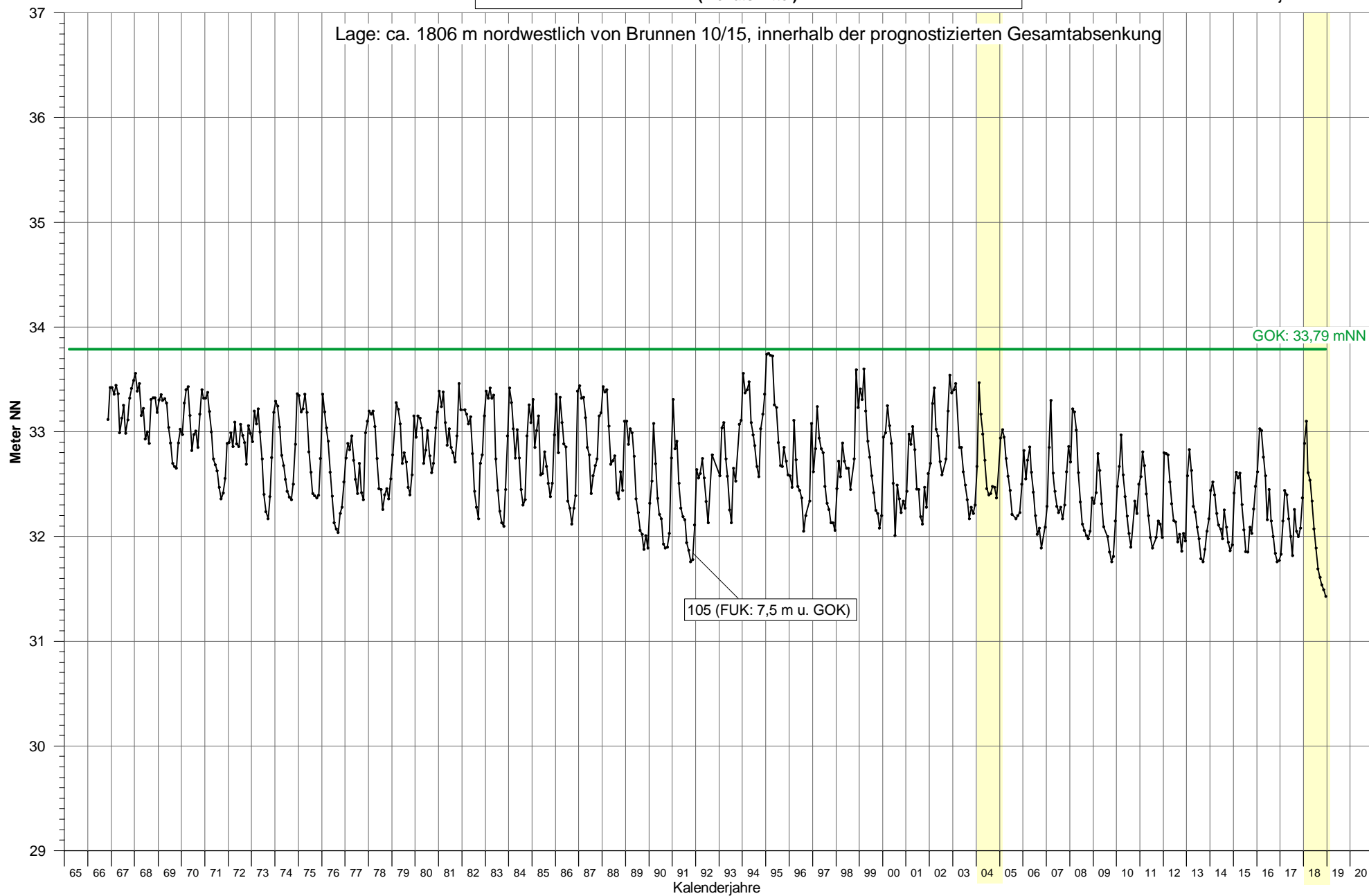
Grundwasserstandgang an Messstelle 34
(Monatsmittel)

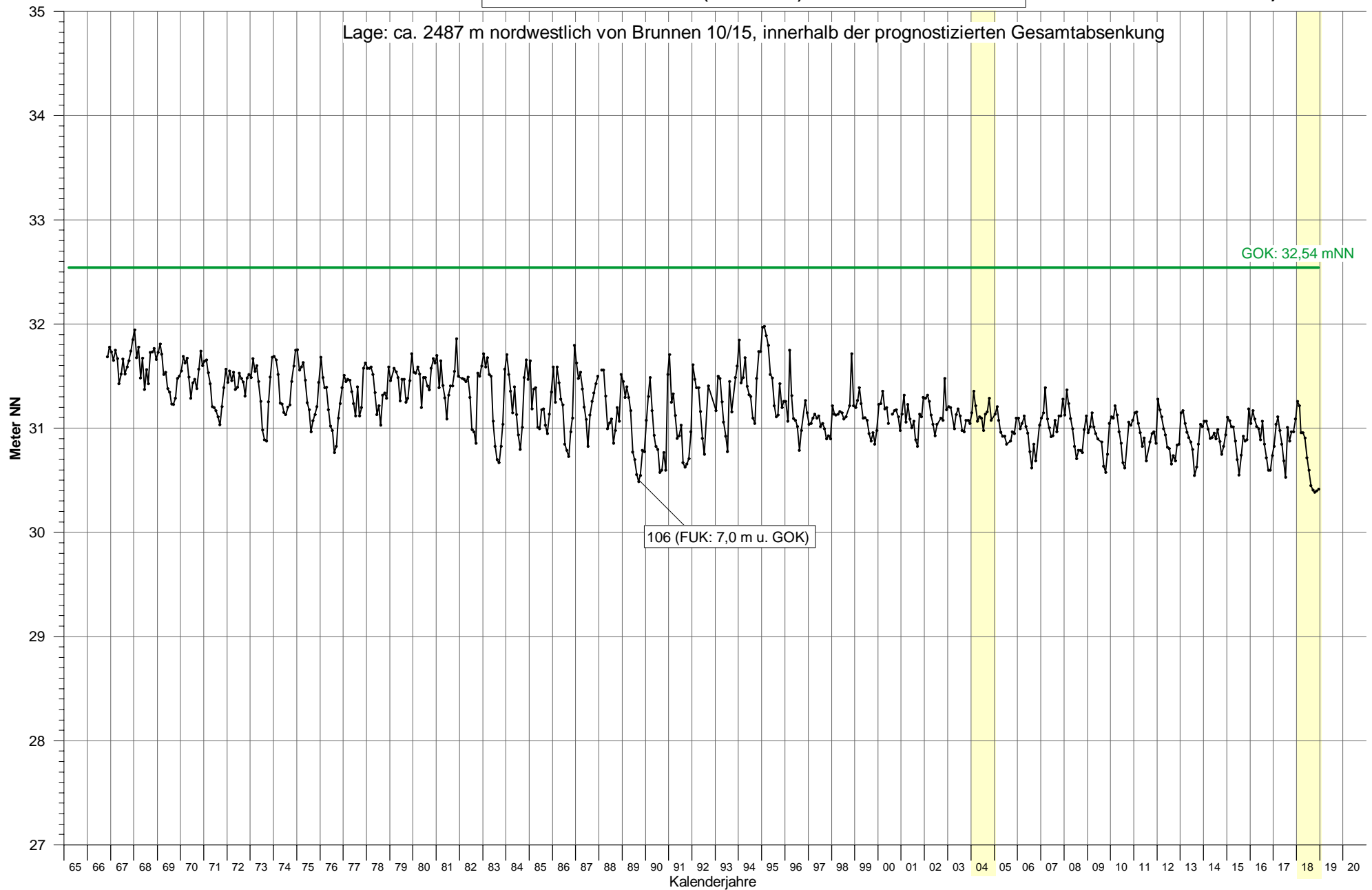
Grundwasserstandgang an Messstelle 35 (Monatsmittel)

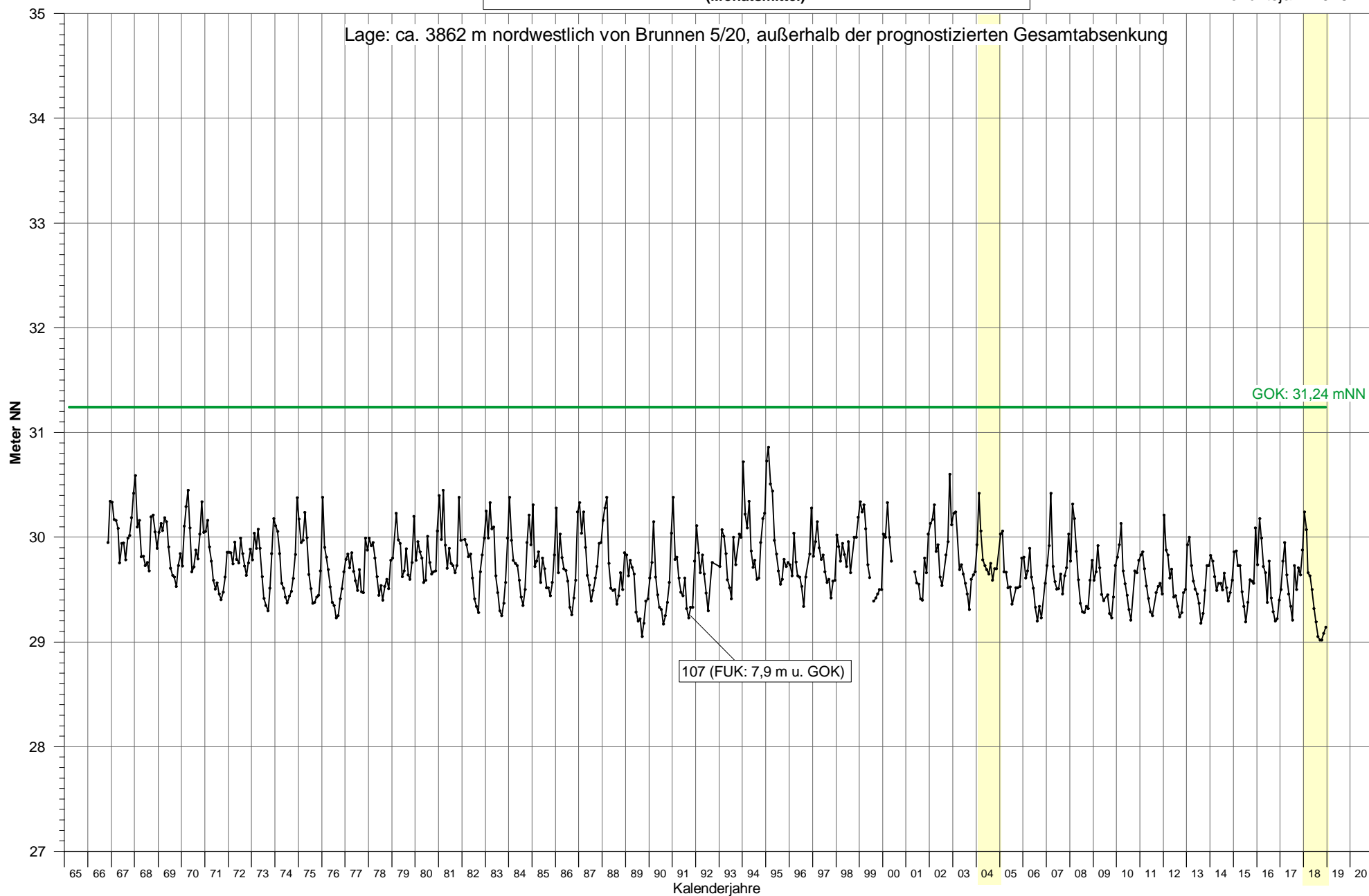


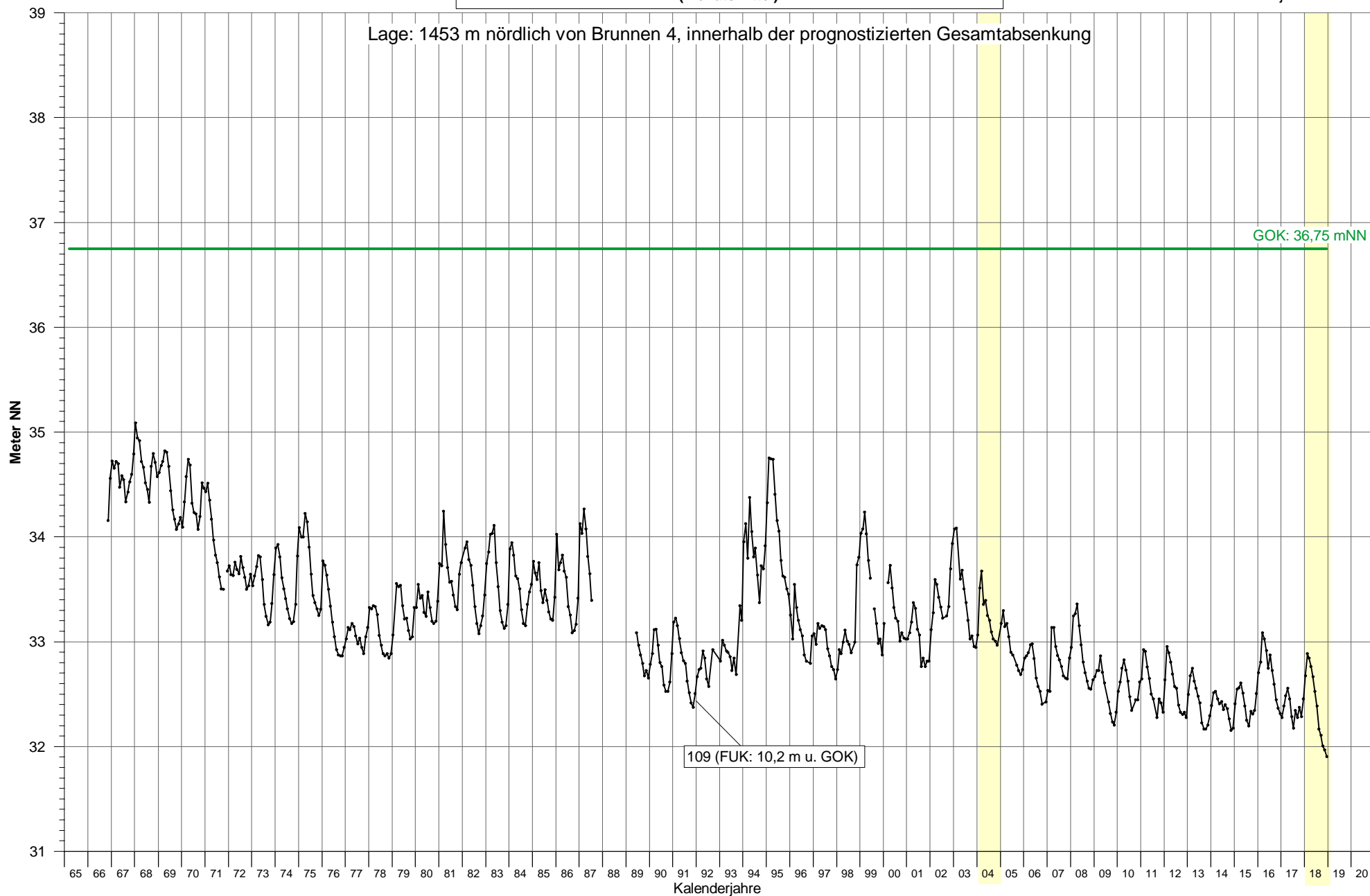
Grundwasserstandgang an den Messstellen 36 und 247
(Monatsmittel)

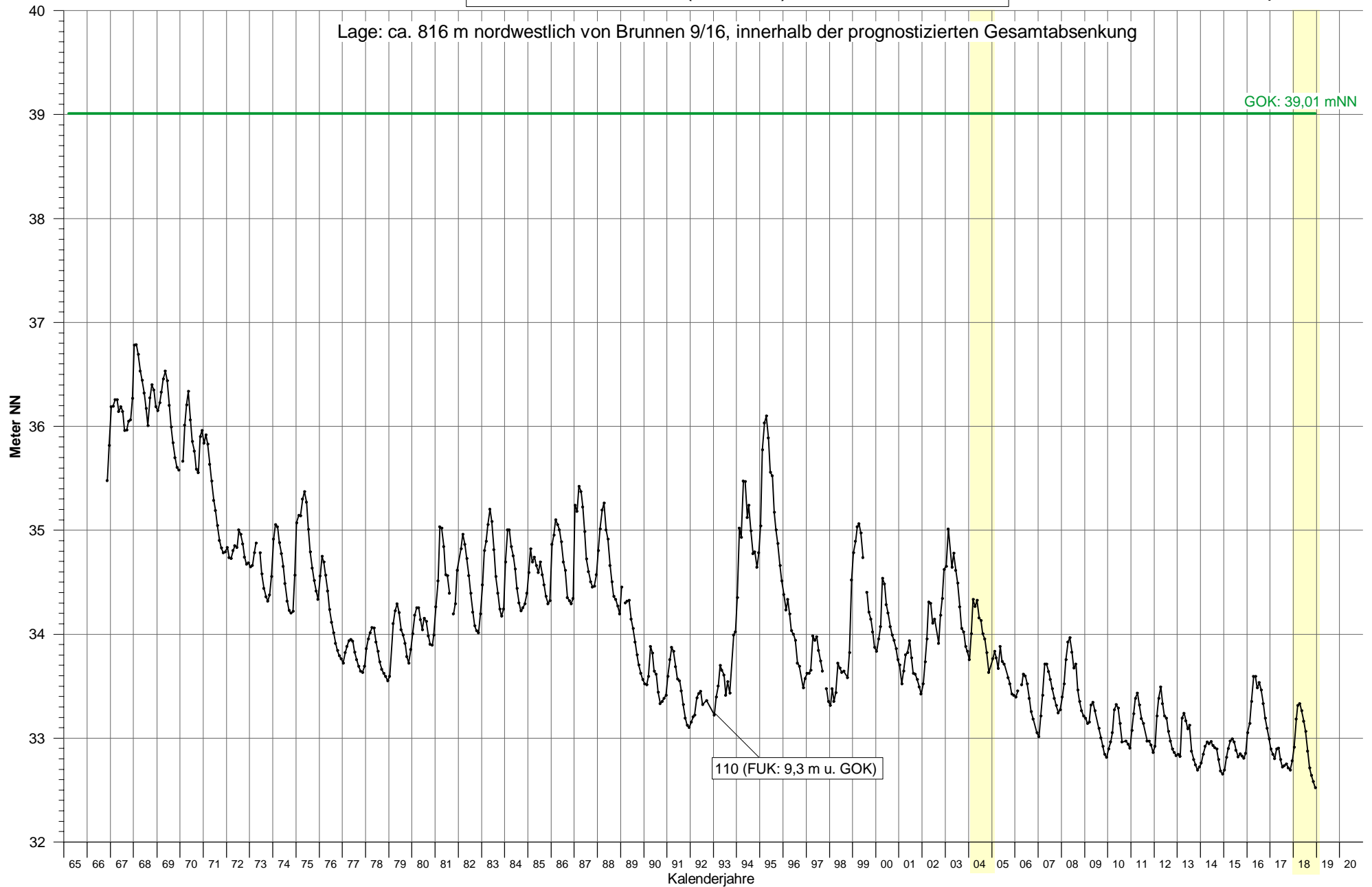
Grundwasserstandsgang an Messstelle 103
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 105
(Monatsmittel)

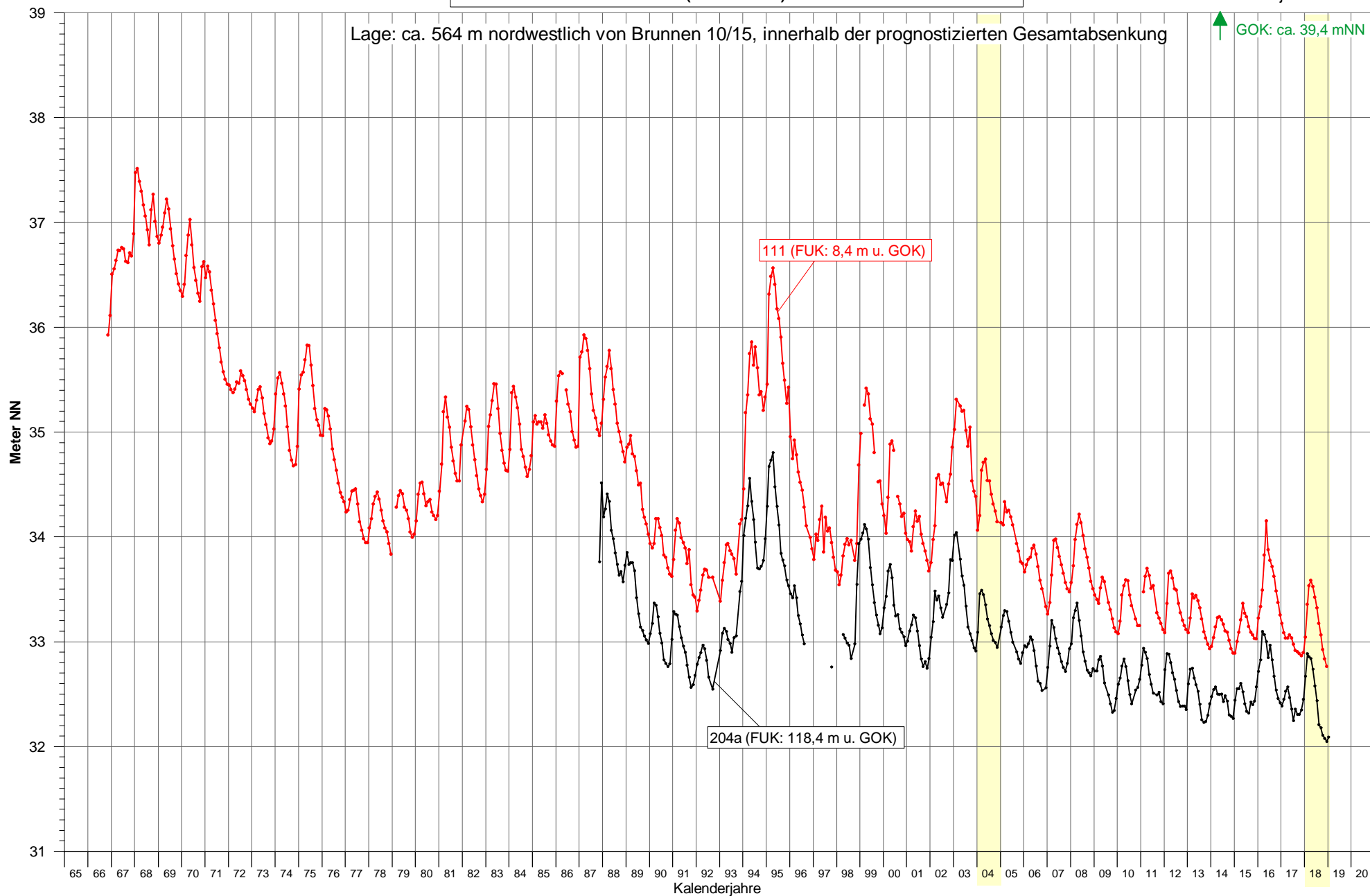
Grundwasserstandgang an Messstelle 106
(Monatsmittel)

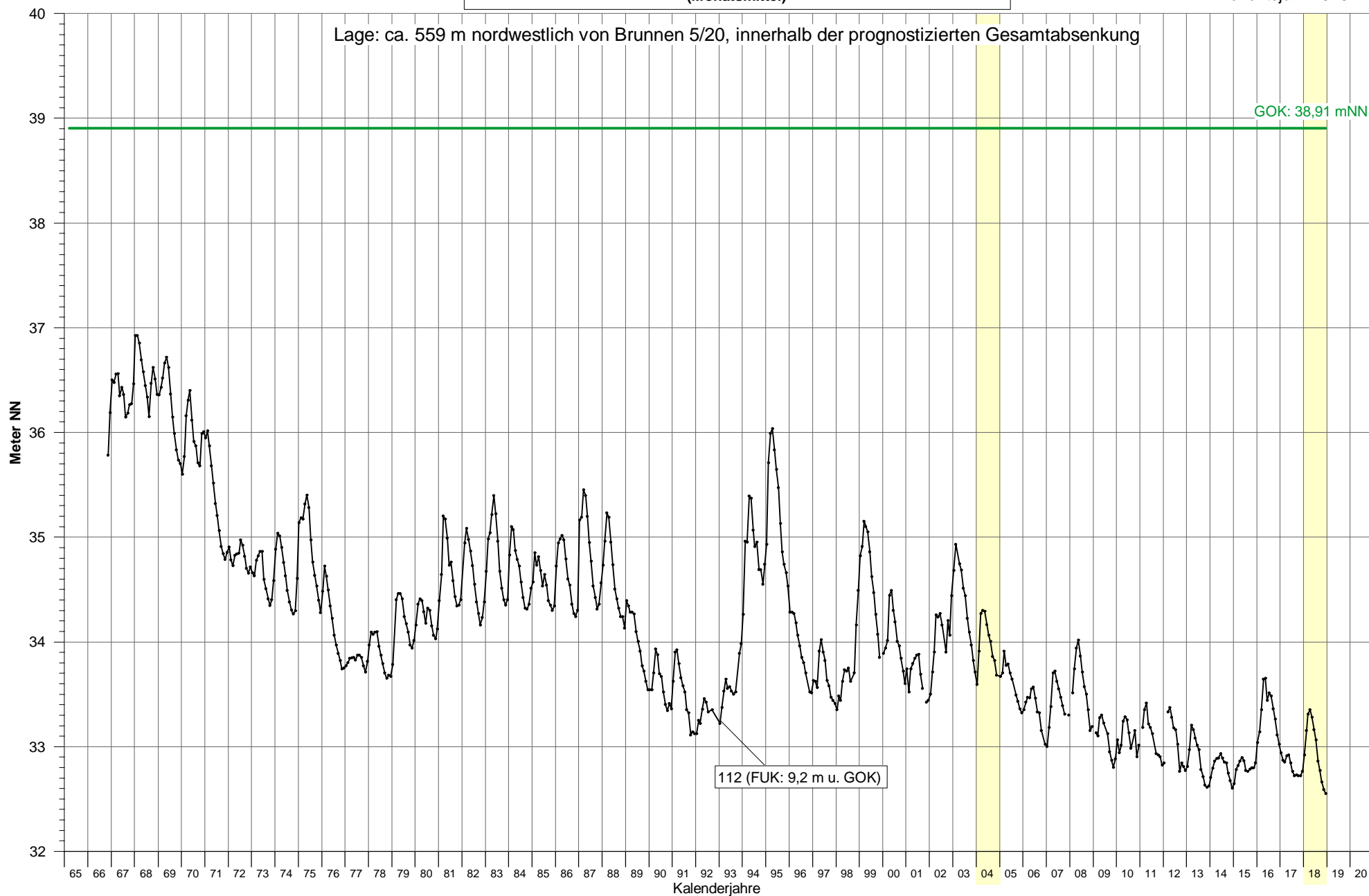
Grundwasserstandgang an Messstelle 107
(Monatsmittel)

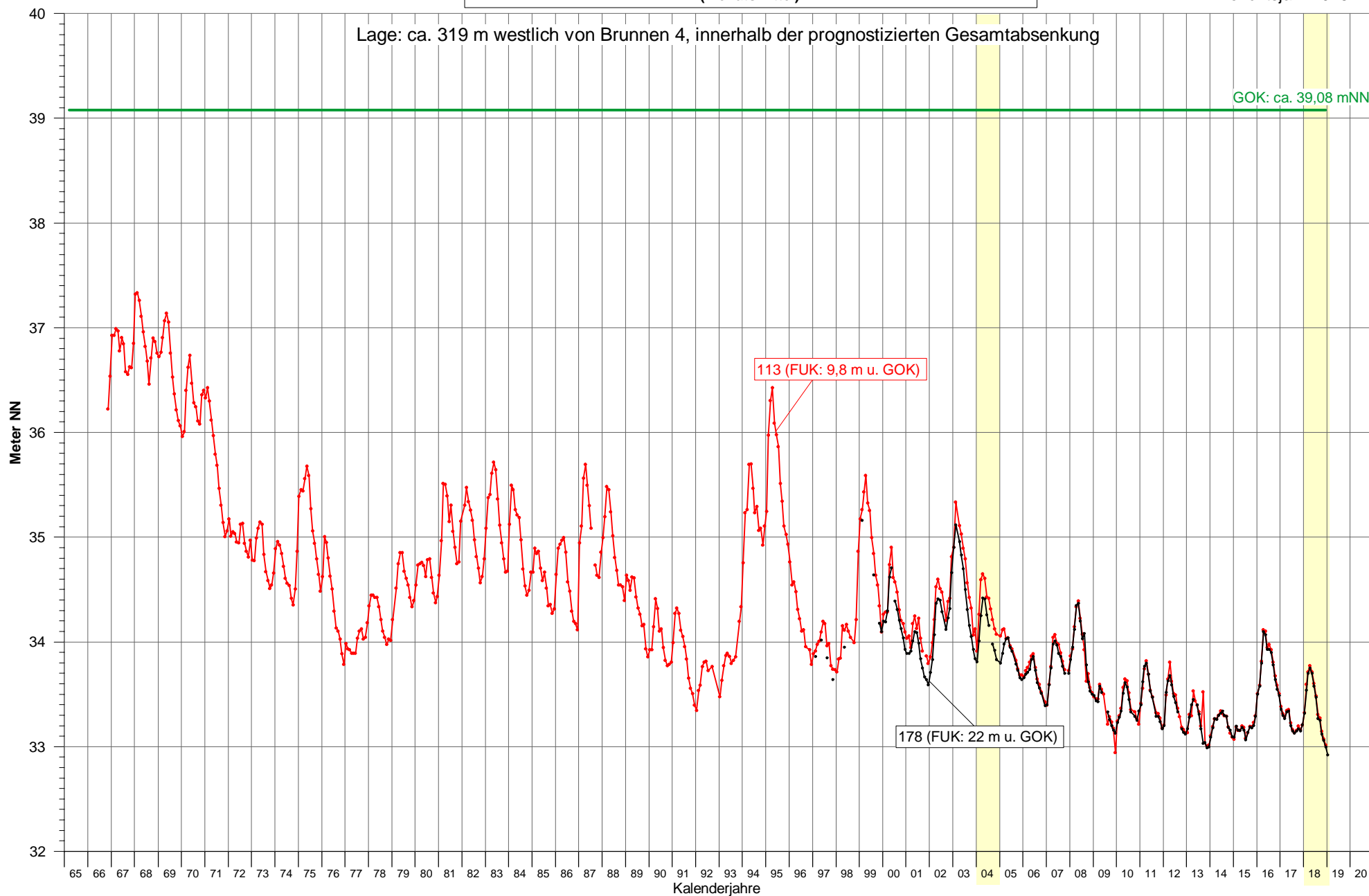
Grundwasserstandgang an Messstelle 109
(Monatsmittel)

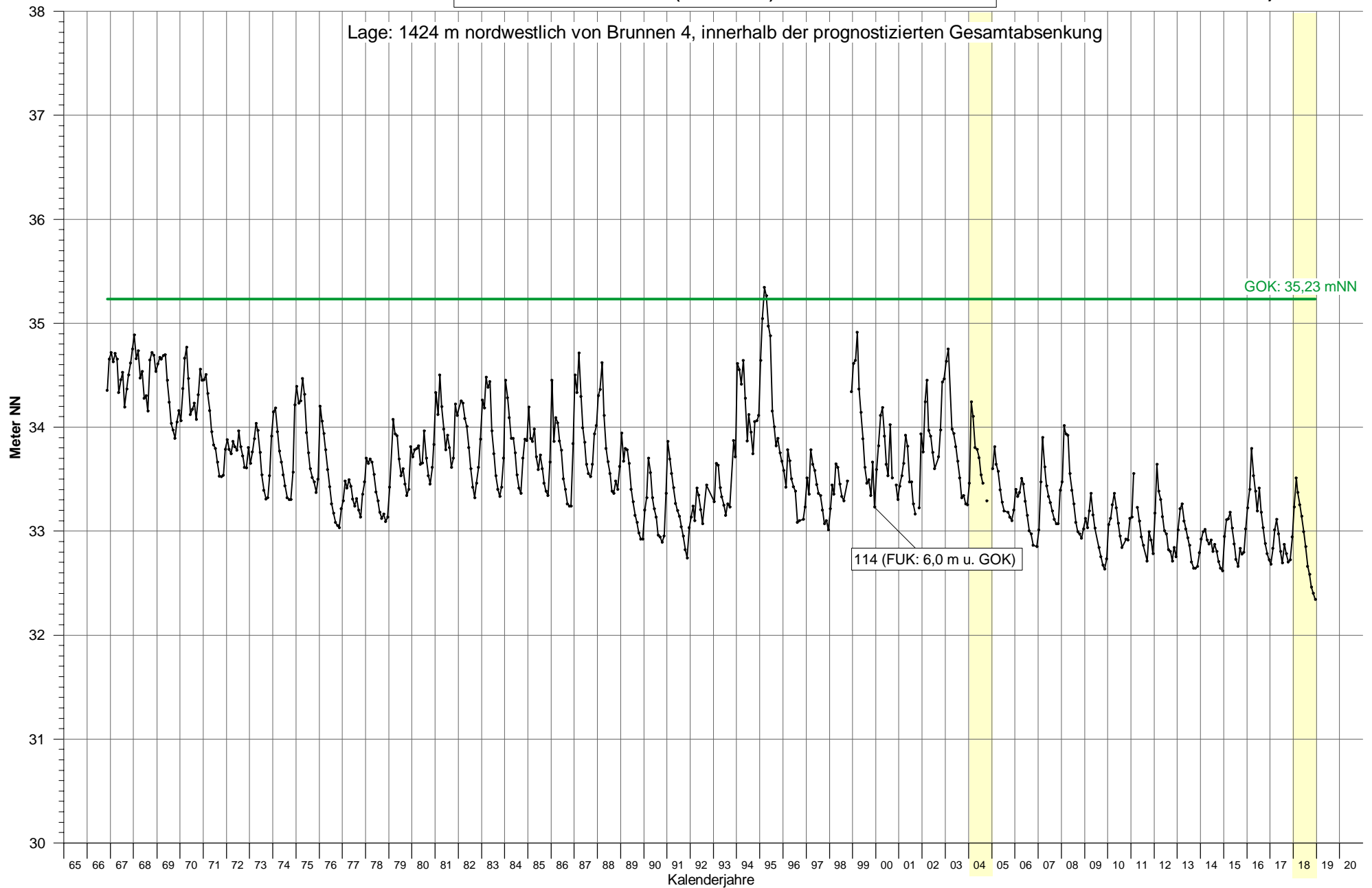
Grundwasserstandgang an Messstelle 110
(Monatsmittel)

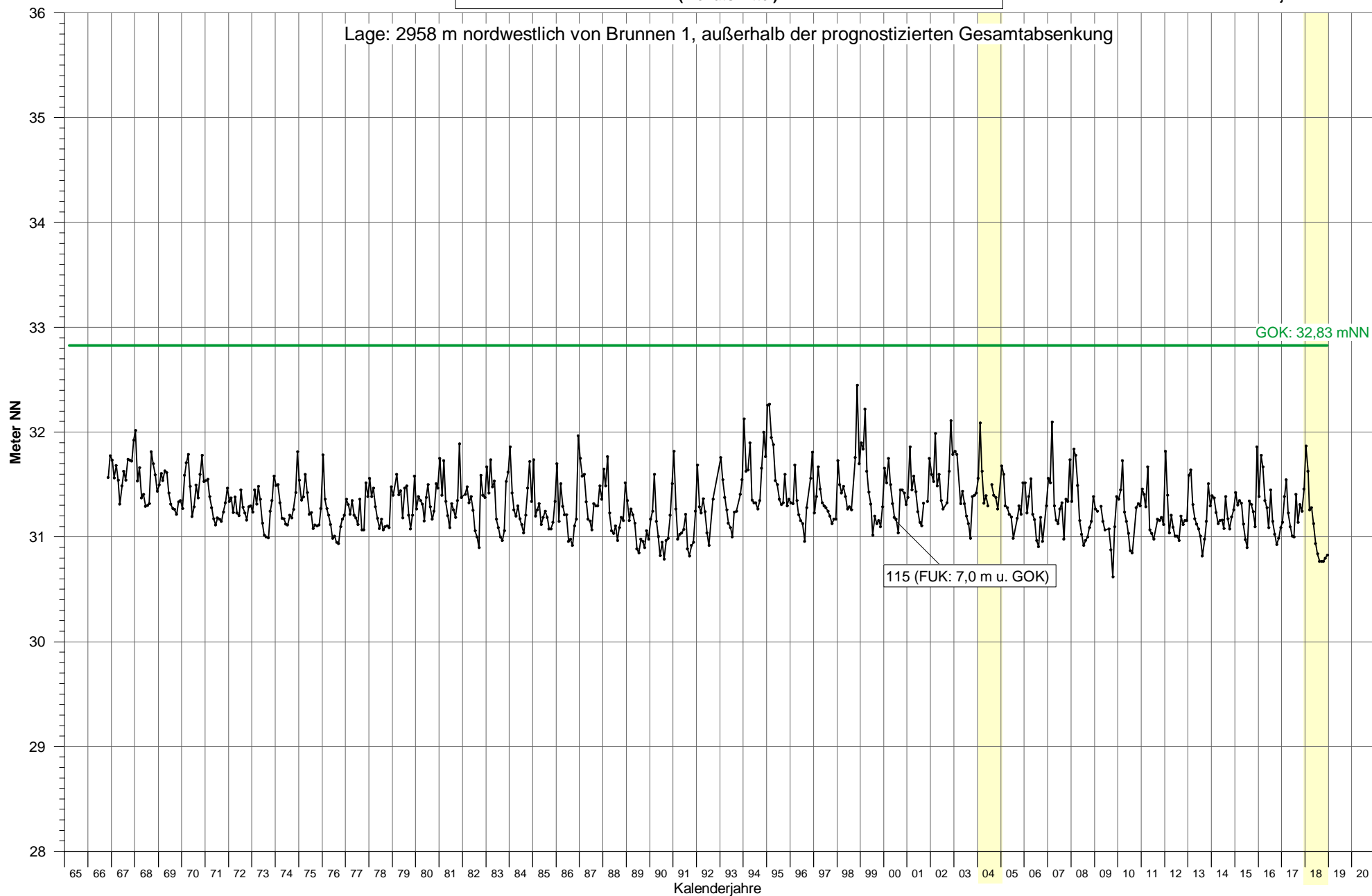
Grundwasserstandgang an den Messstellen 111 und 204a (Monatsmittel)

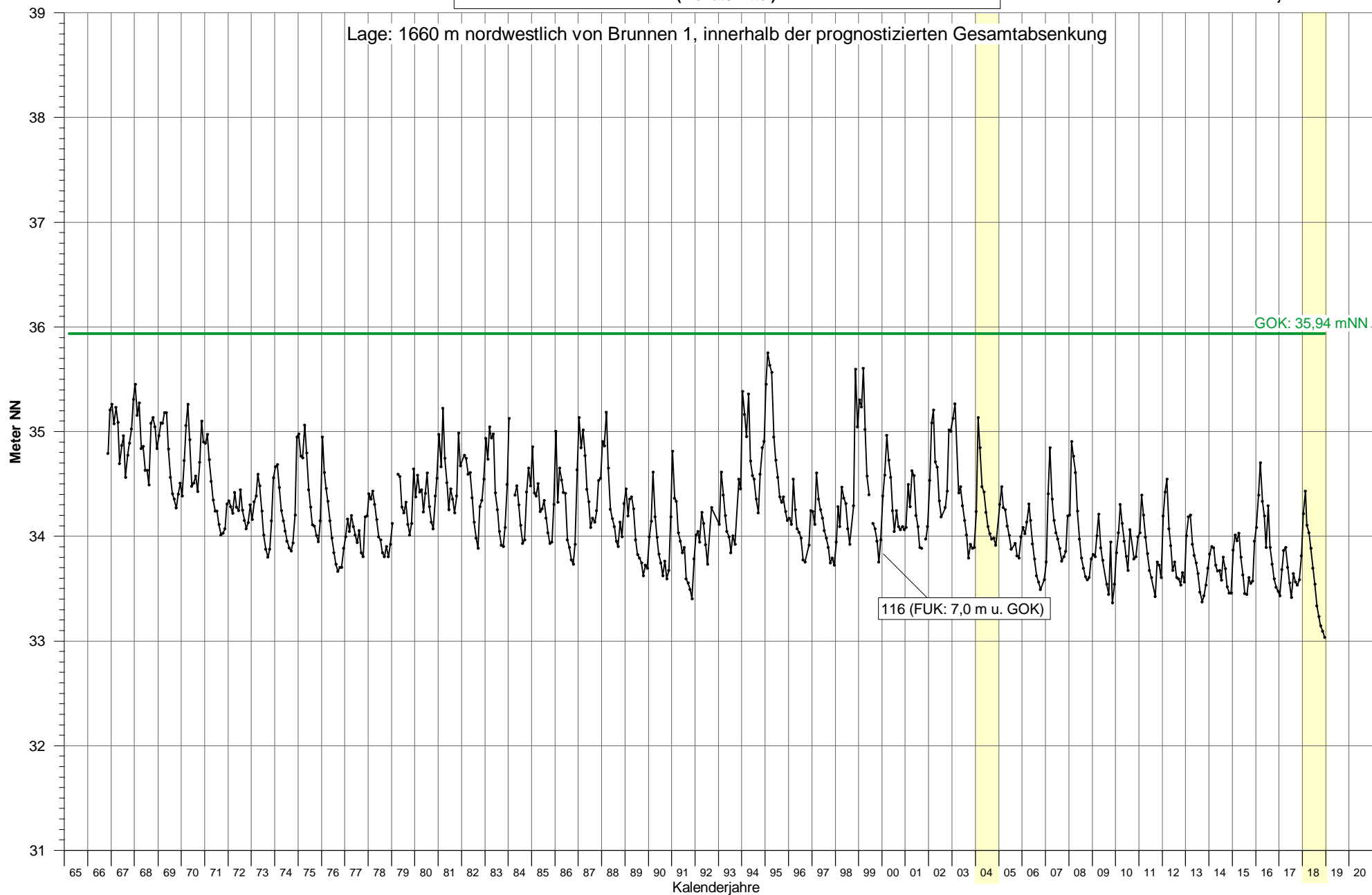


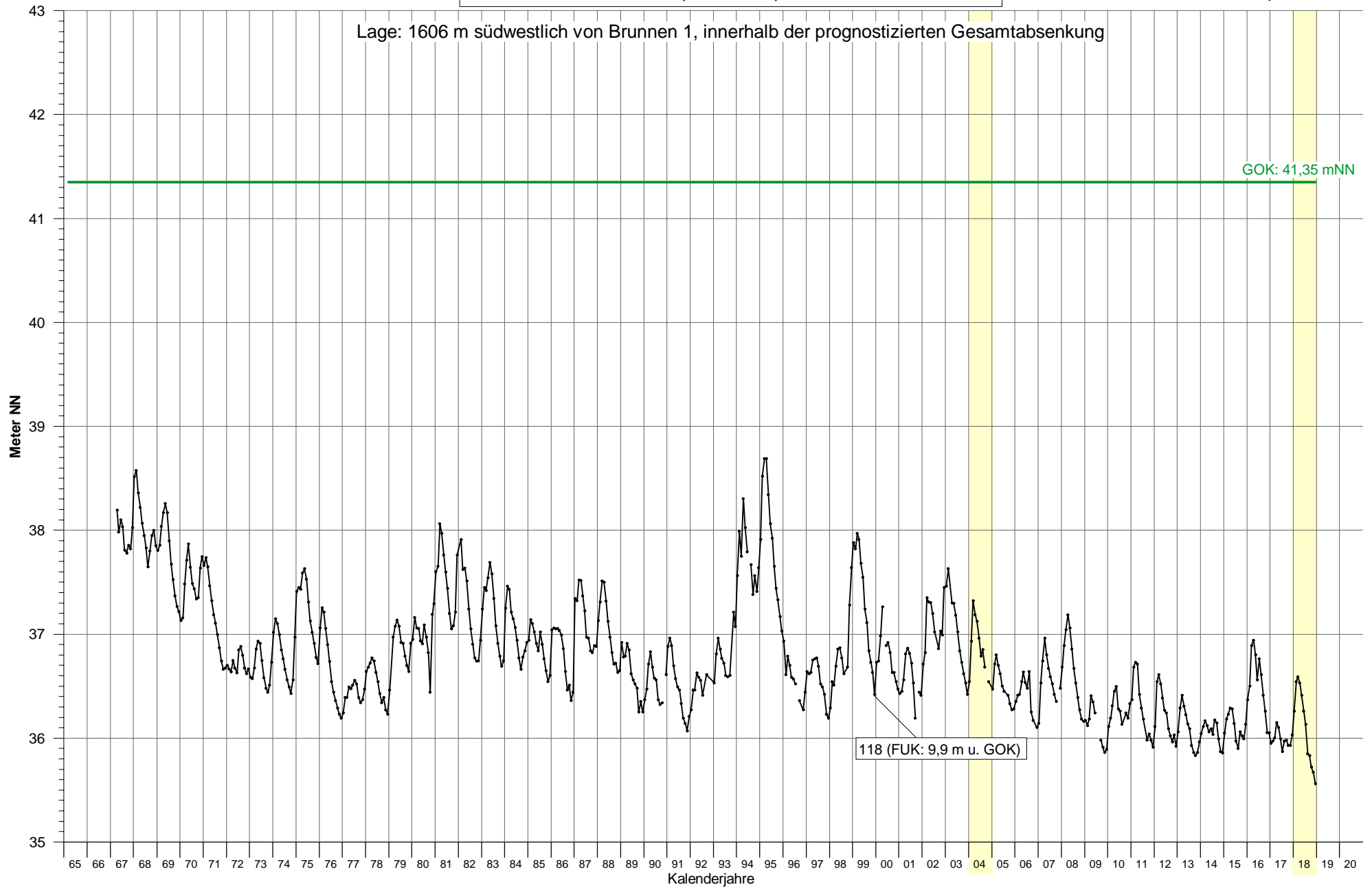
Grundwasserstandgang an Messstelle 112
(Monatsmittel)

**Grundwasserstandgang an den Messstellen
113 und 178**
(Monatsmittel)

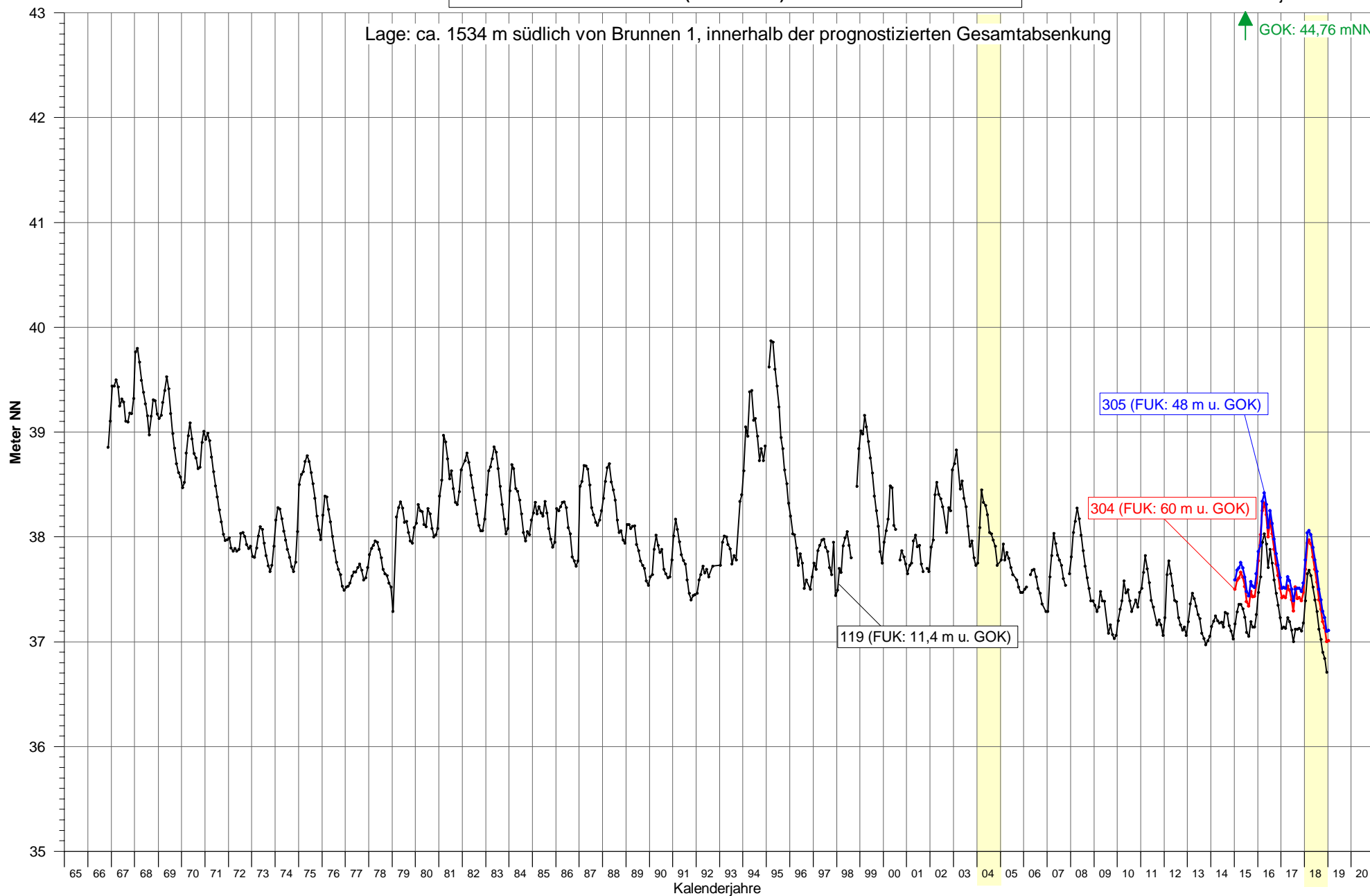
Grundwasserstandgang an Messstelle 114
(Monatsmittel)

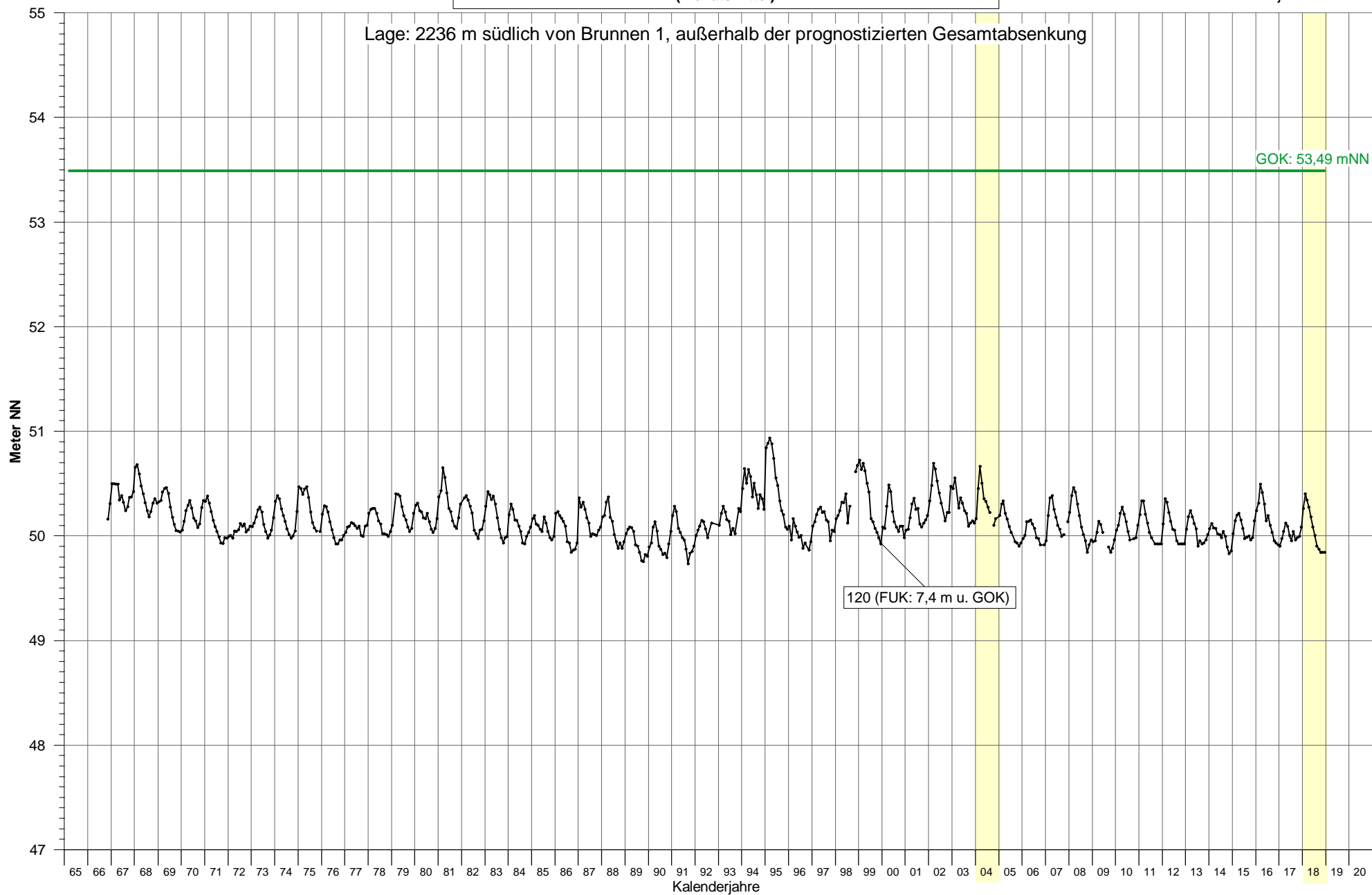
Grundwasserstandgang an Messstelle 115
(Monatsmittel)

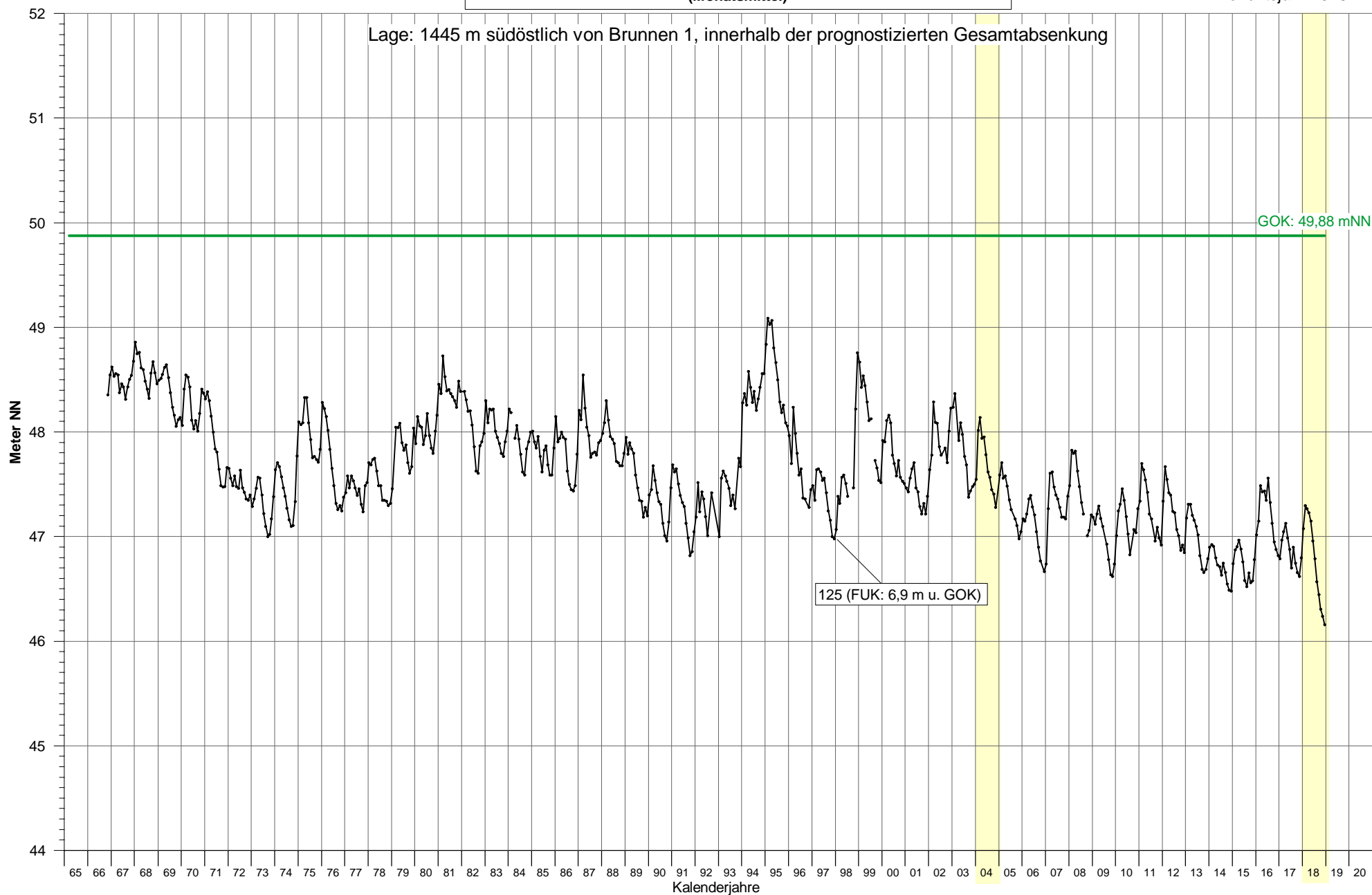
Grundwasserstandgang an Messstelle 116
(Monatsmittel)

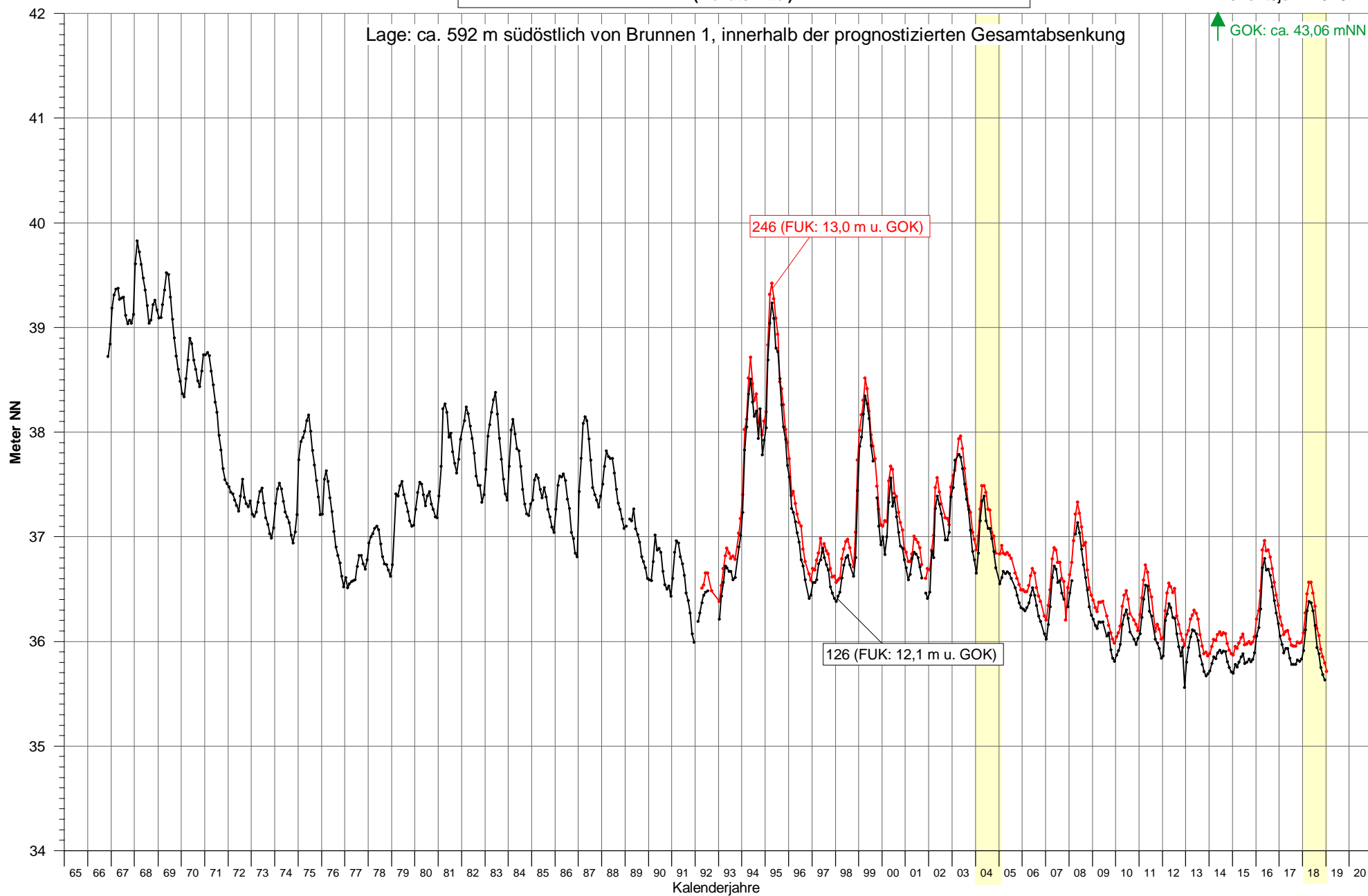
Grundwasserstandgang an Messstelle 118
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an den Messstellen 119, 304 und 305 (Monatsmittel)

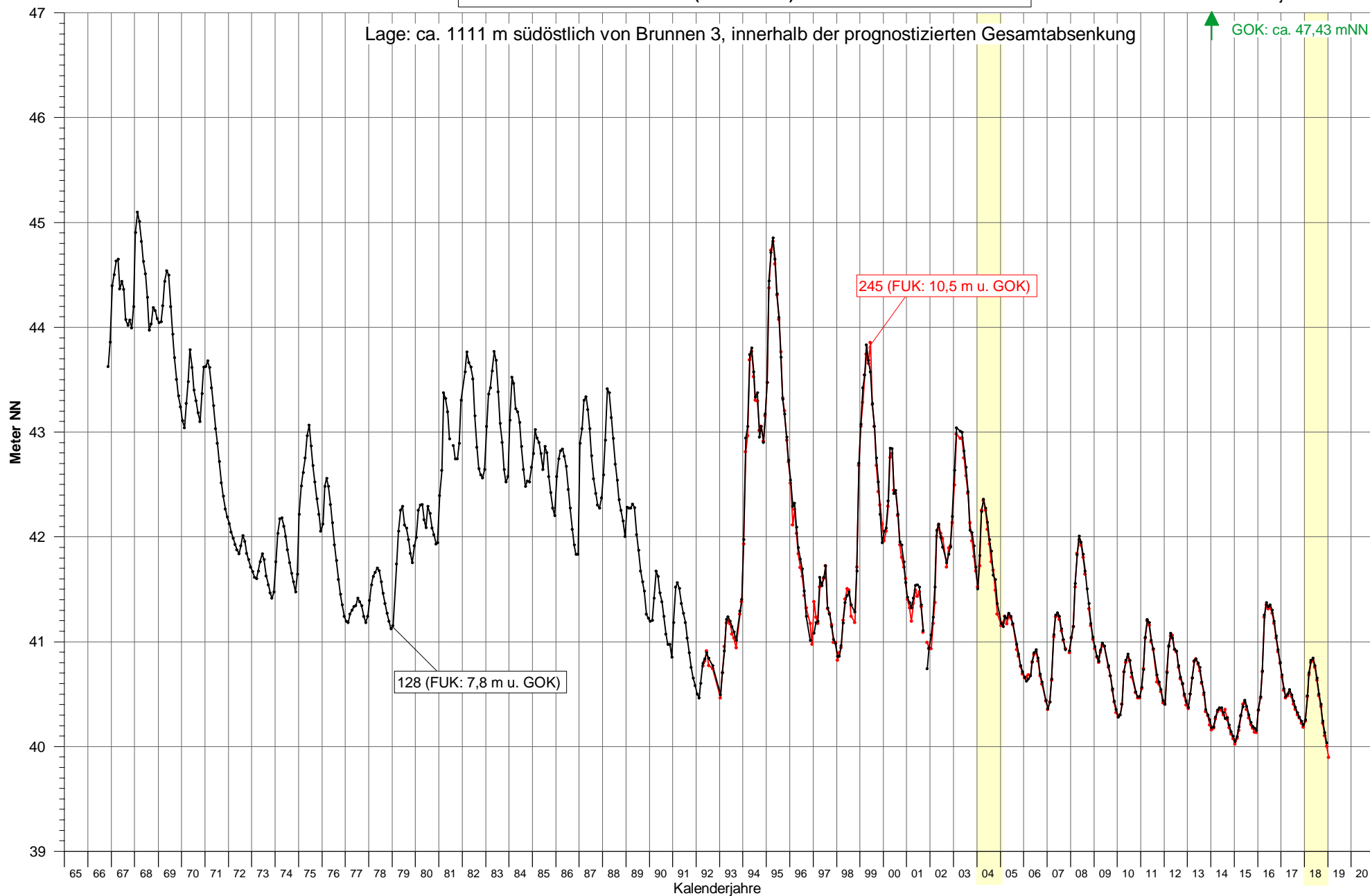


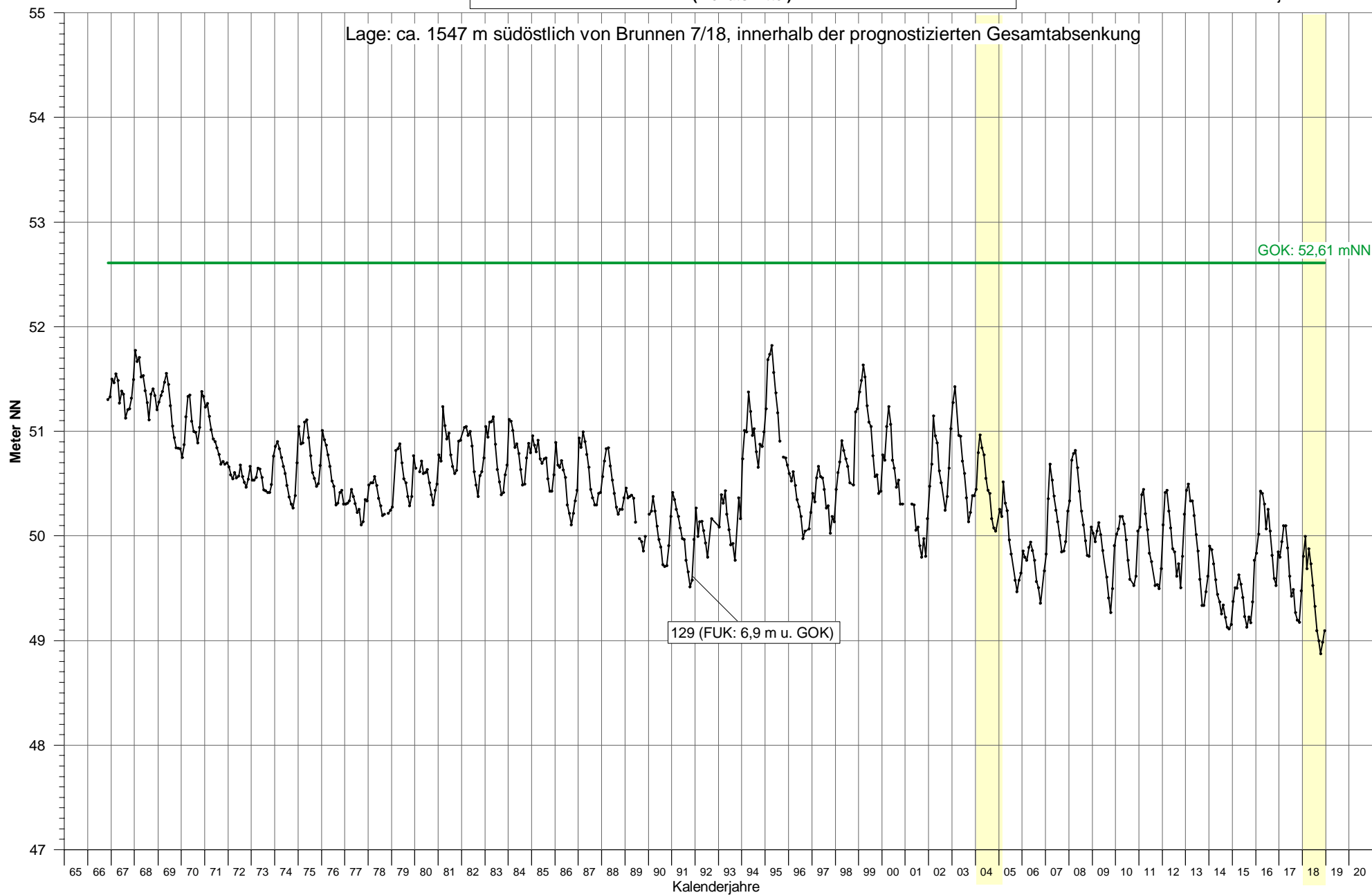
Grundwasserstandgang an Messstelle 120
(Monatsmittel)

Grundwasserstandsgang an Messstelle 125
(Monatsmittel)

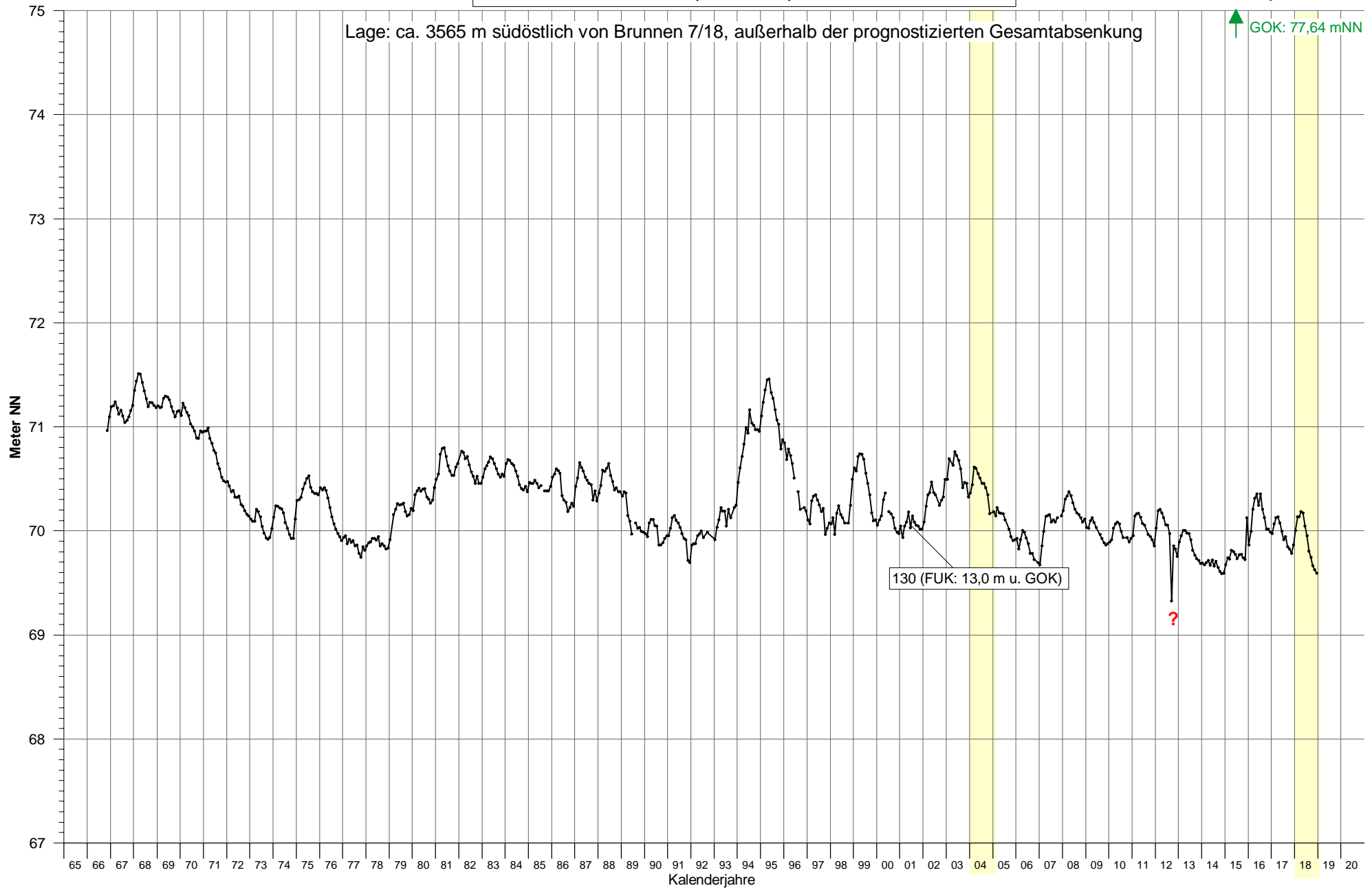
**Grundwasserstandsgang an den Messstellen
126 und 246
(Monatsmittel)**

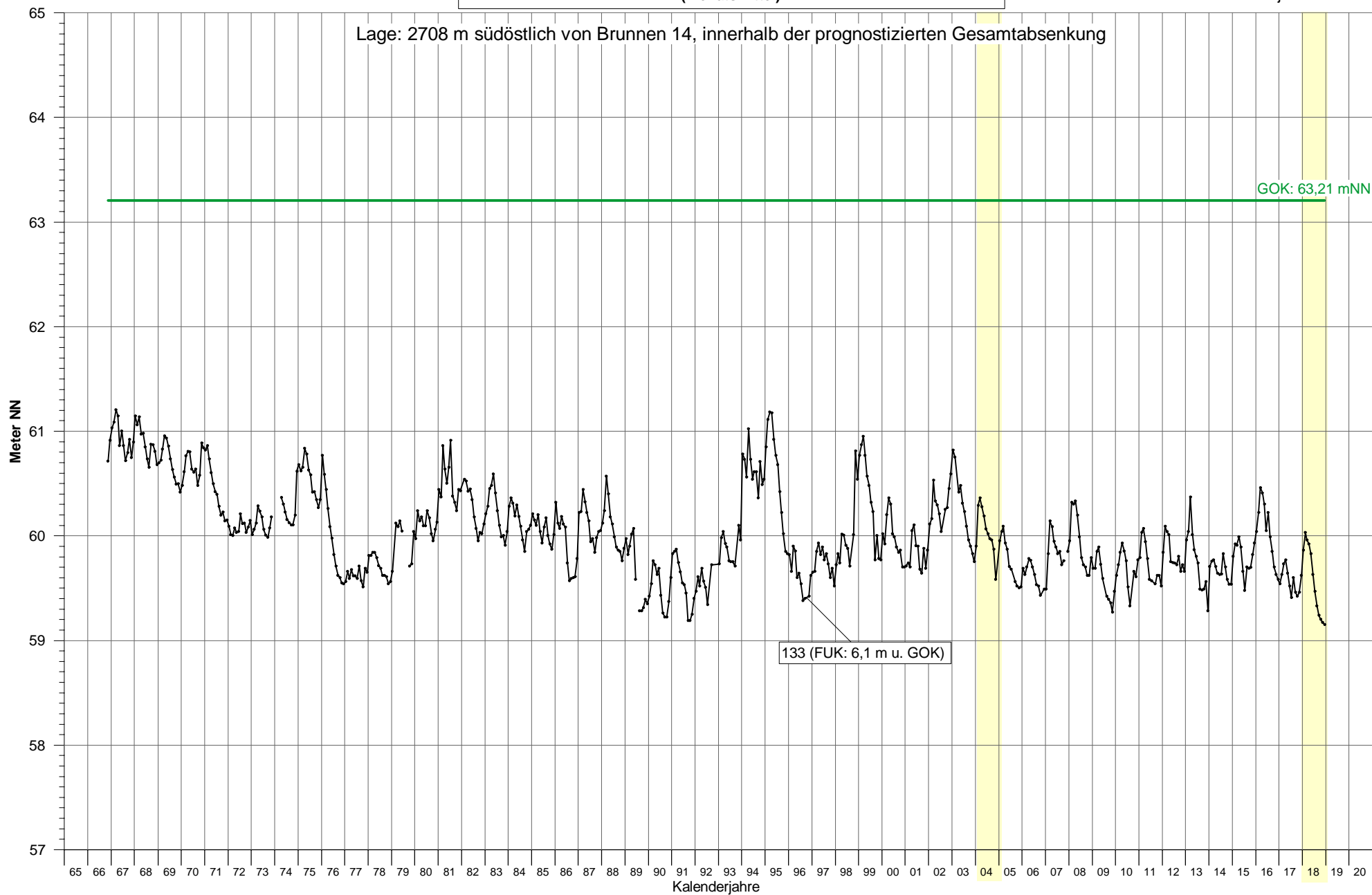
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 128 und 245 (Monatsmittel)

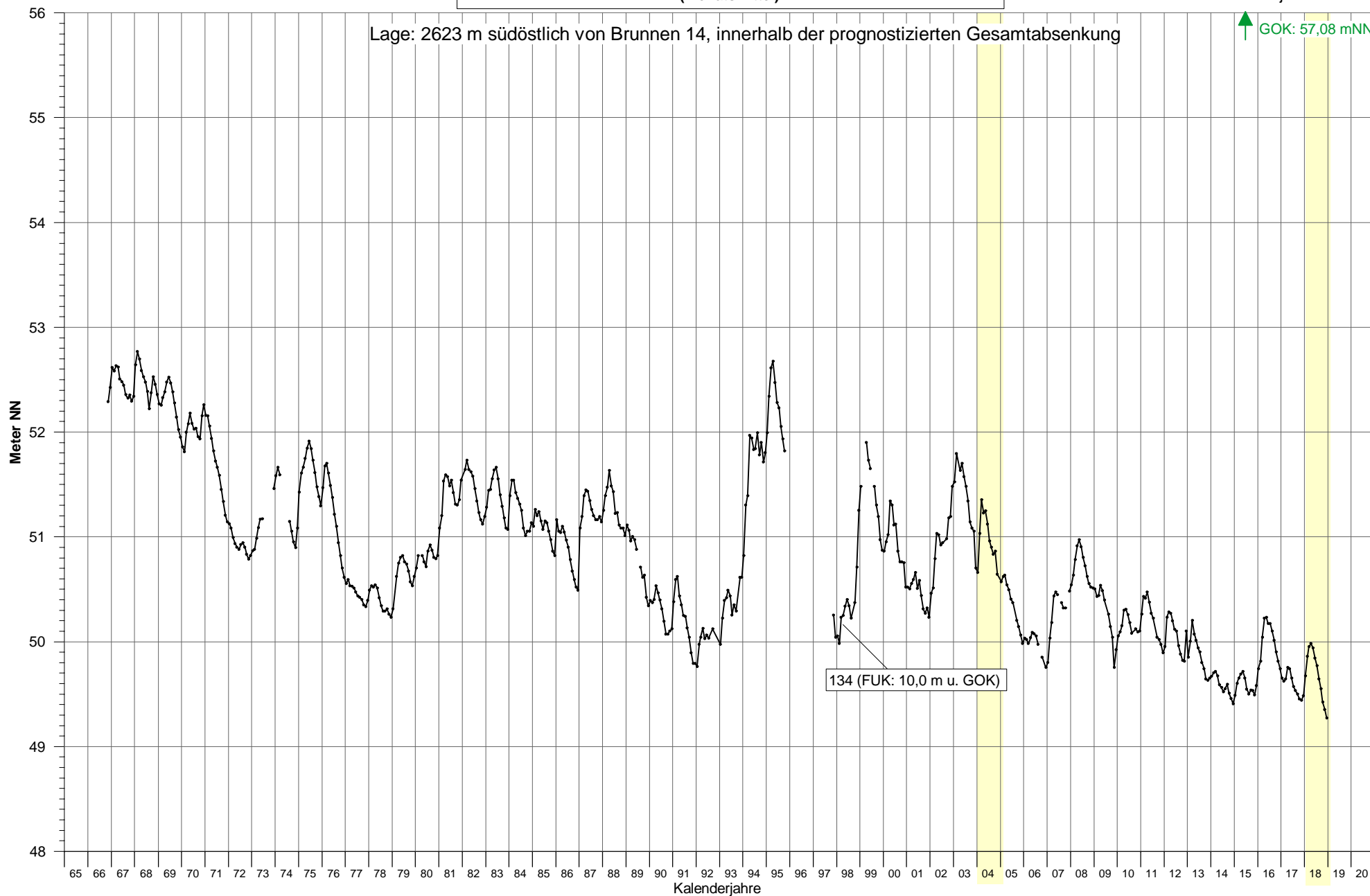


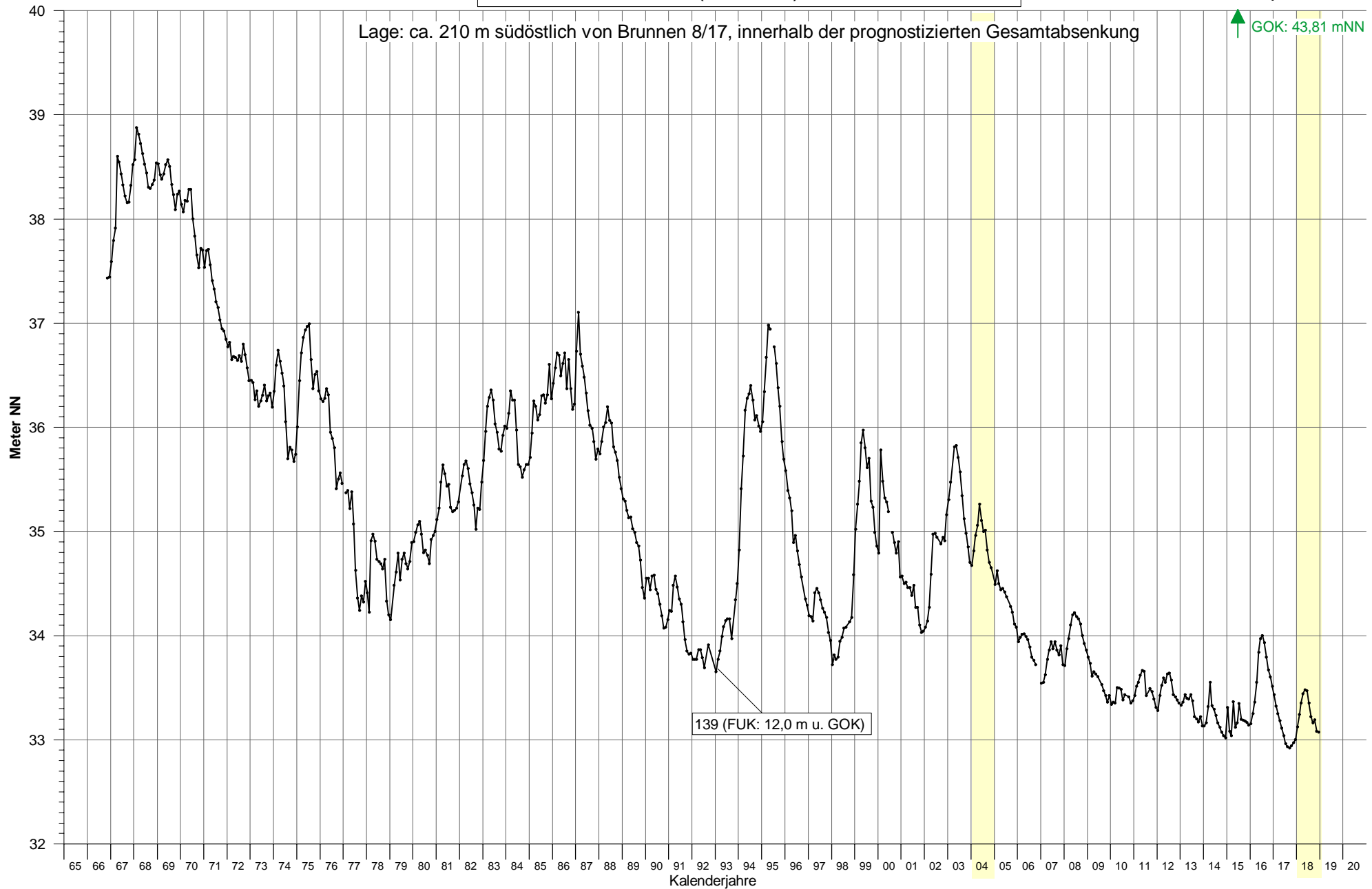
Grundwasserstandsgang an Messstelle 129
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 130 (Monatsmittel)

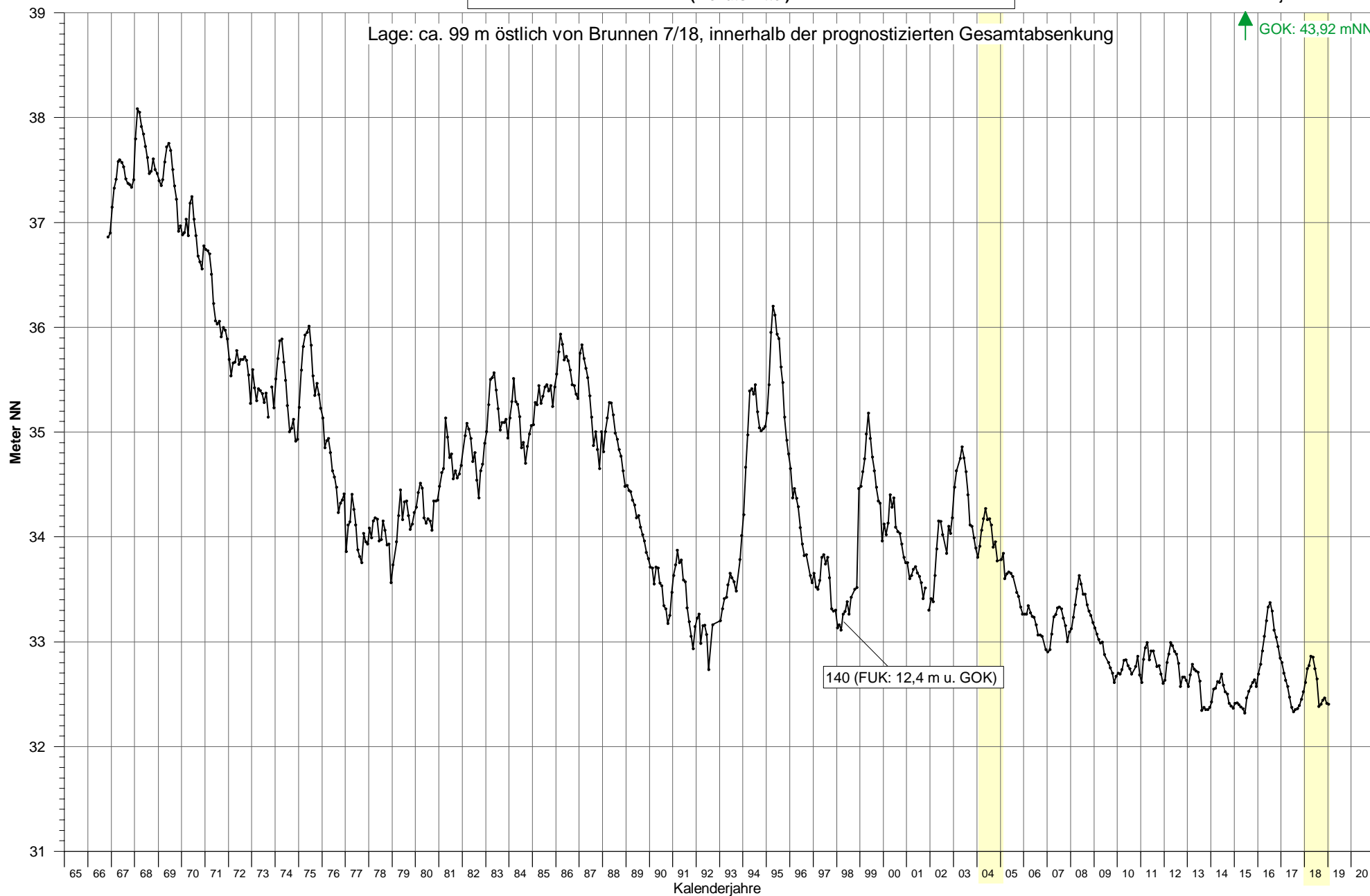


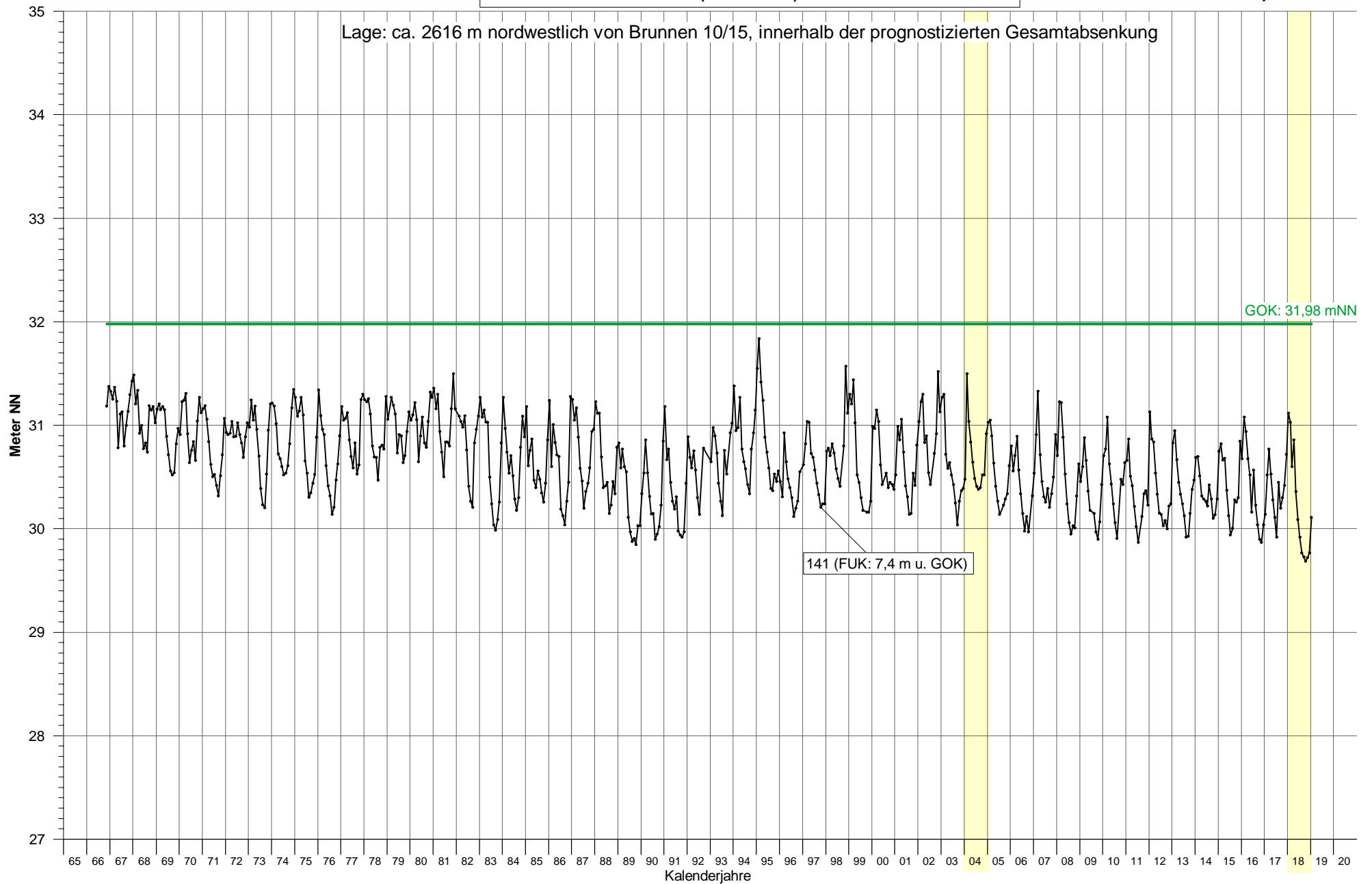
Grundwasserstandgang an Messstelle 133
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 134
(Monatsmittel)

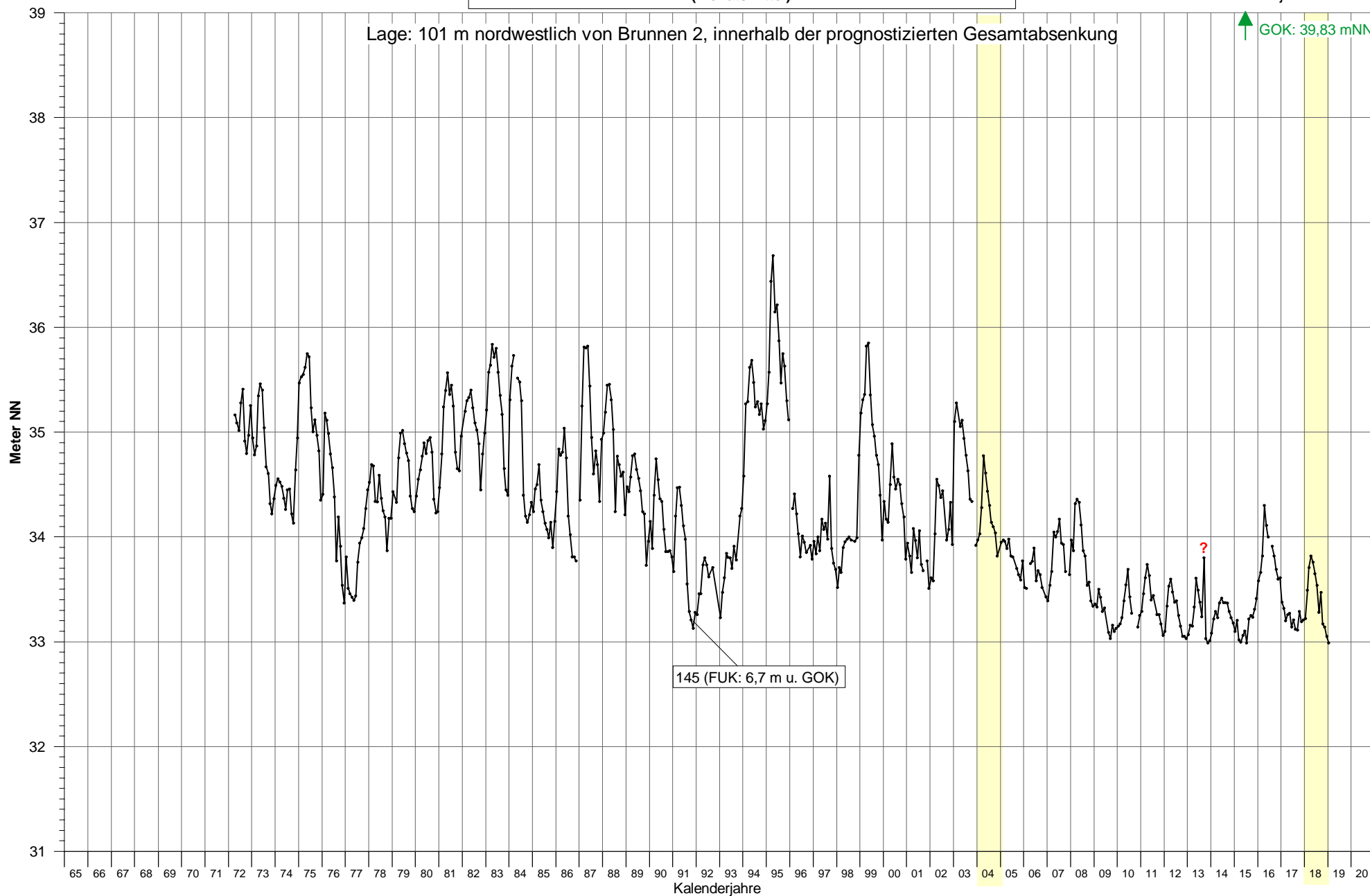
Grundwasserstandgang an Messstelle 139
(Monatsmittel)

Grundwasserstandsgang an Messstelle 140 (Monatsmittel)

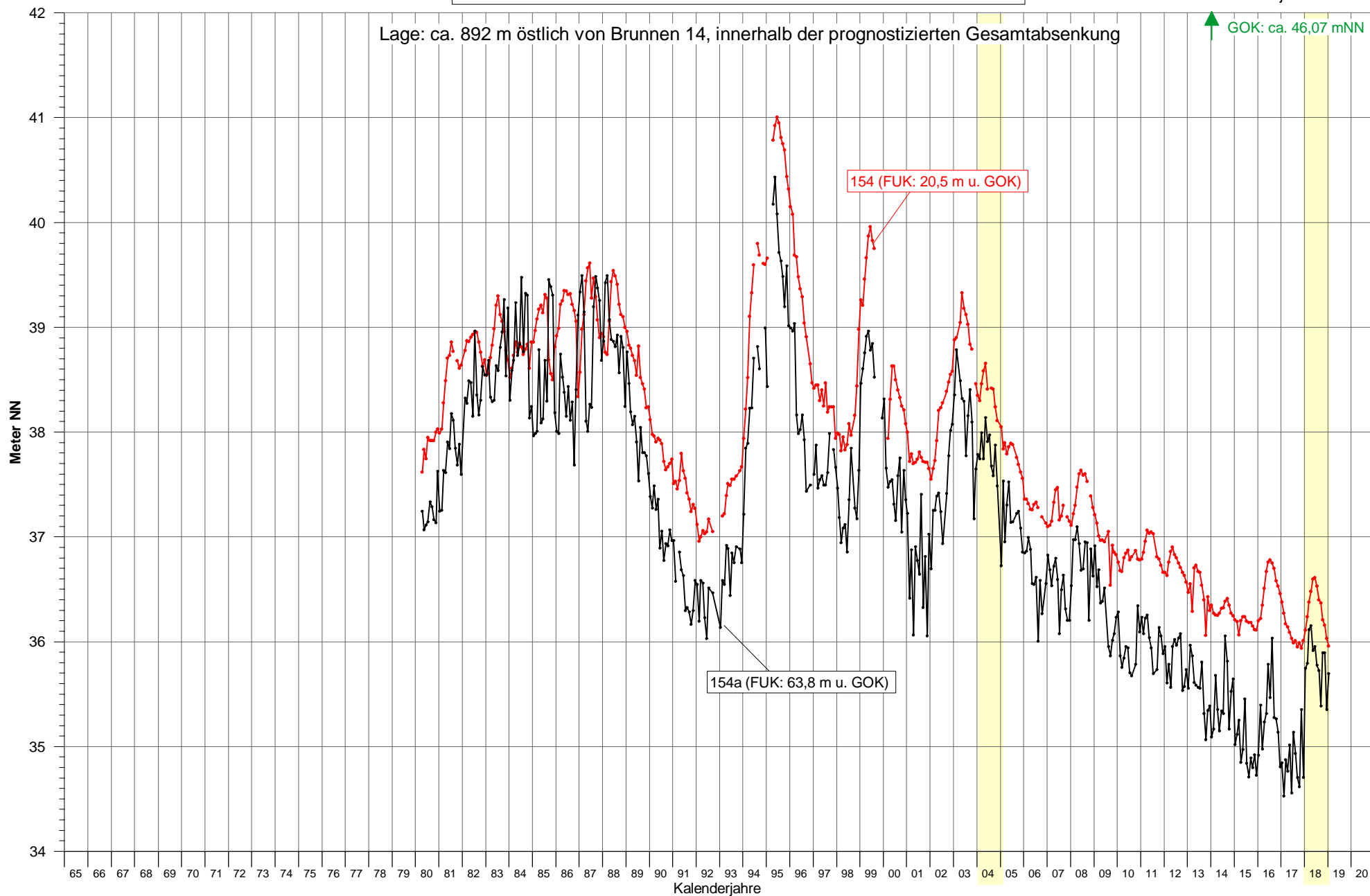


Grundwasserstandgang an Messstelle 141
(Monatsmittel)

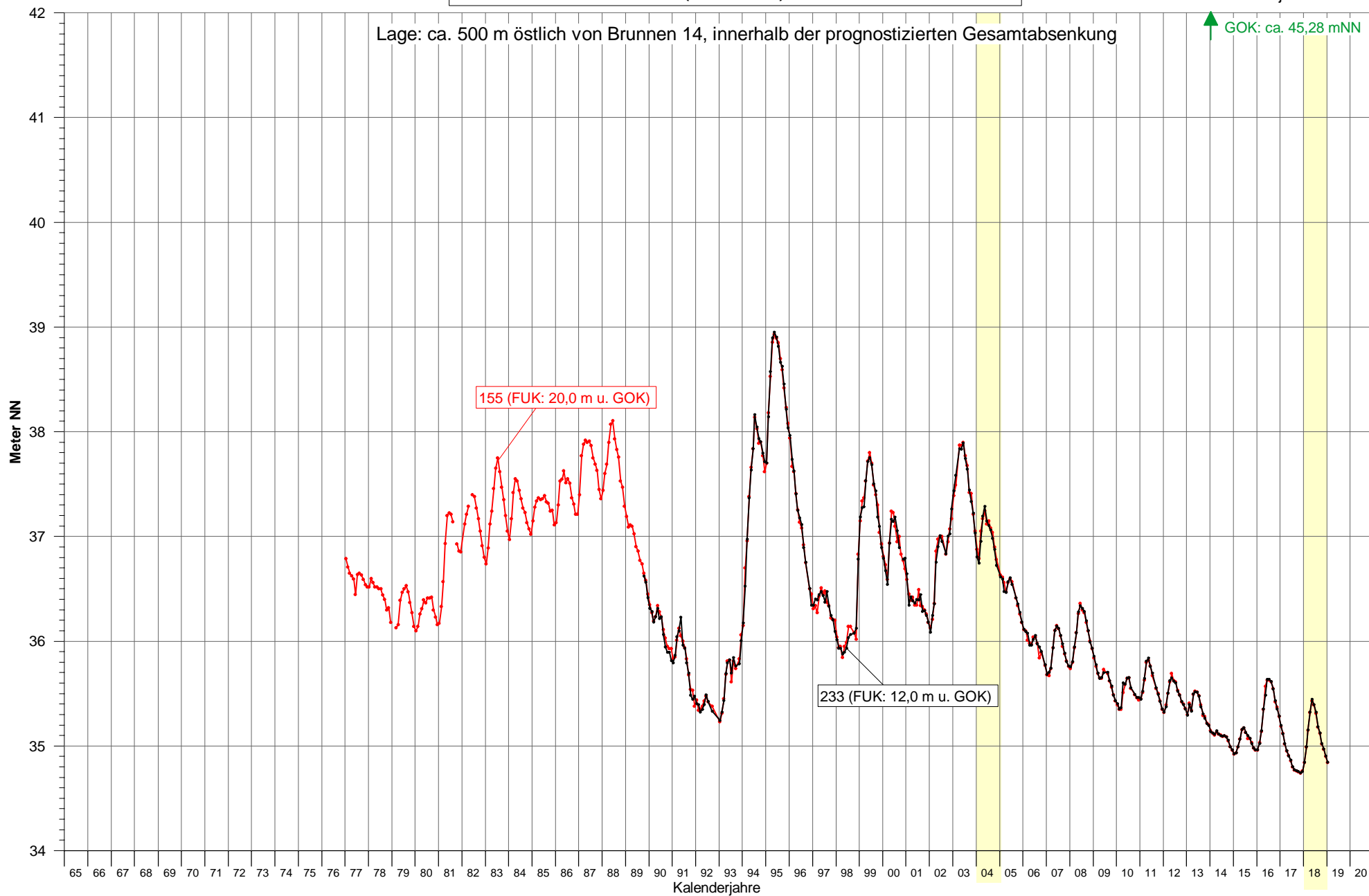
Grundwasserstandsgang an Messstelle 145 (Monatsmittel)

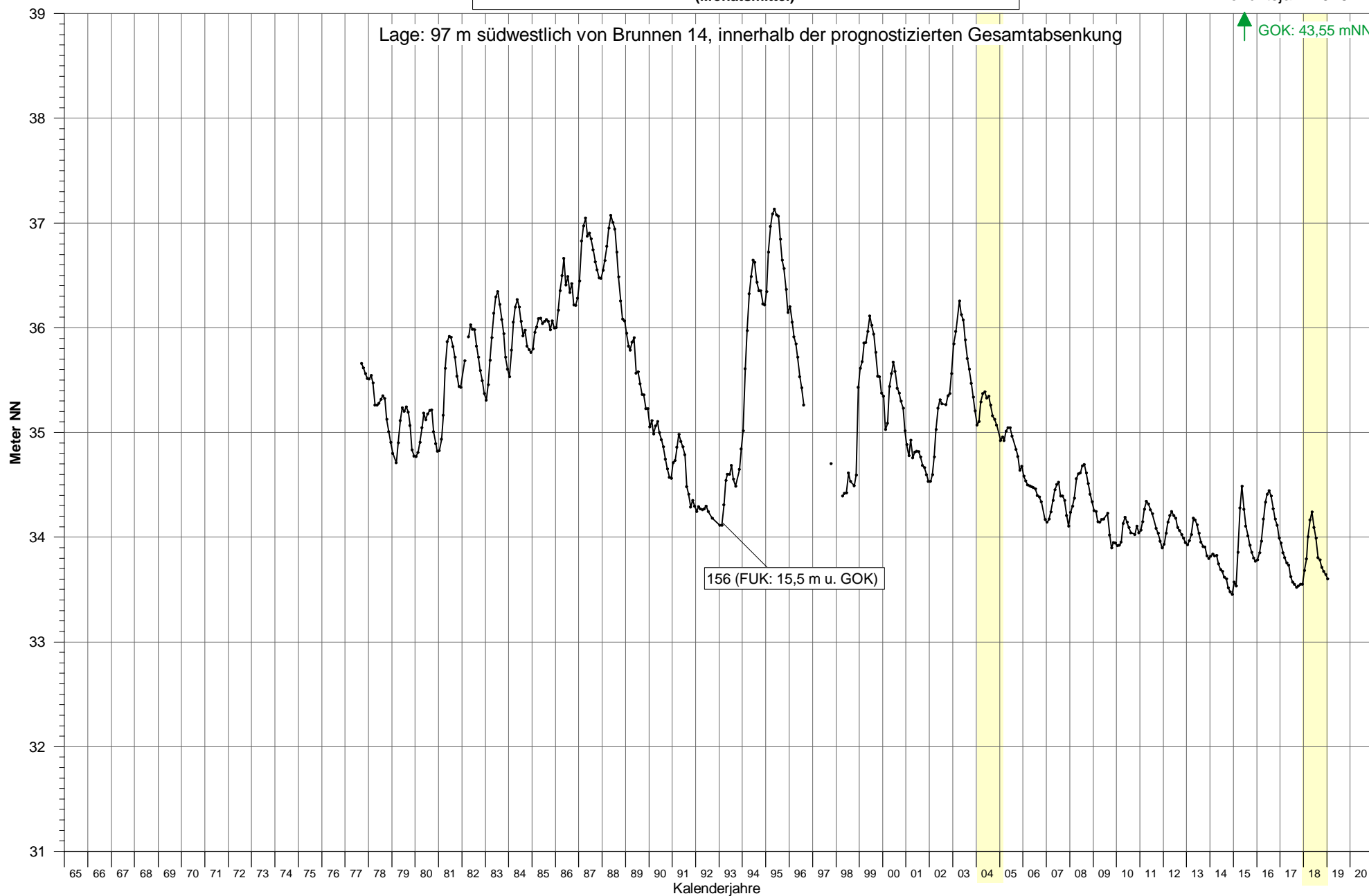


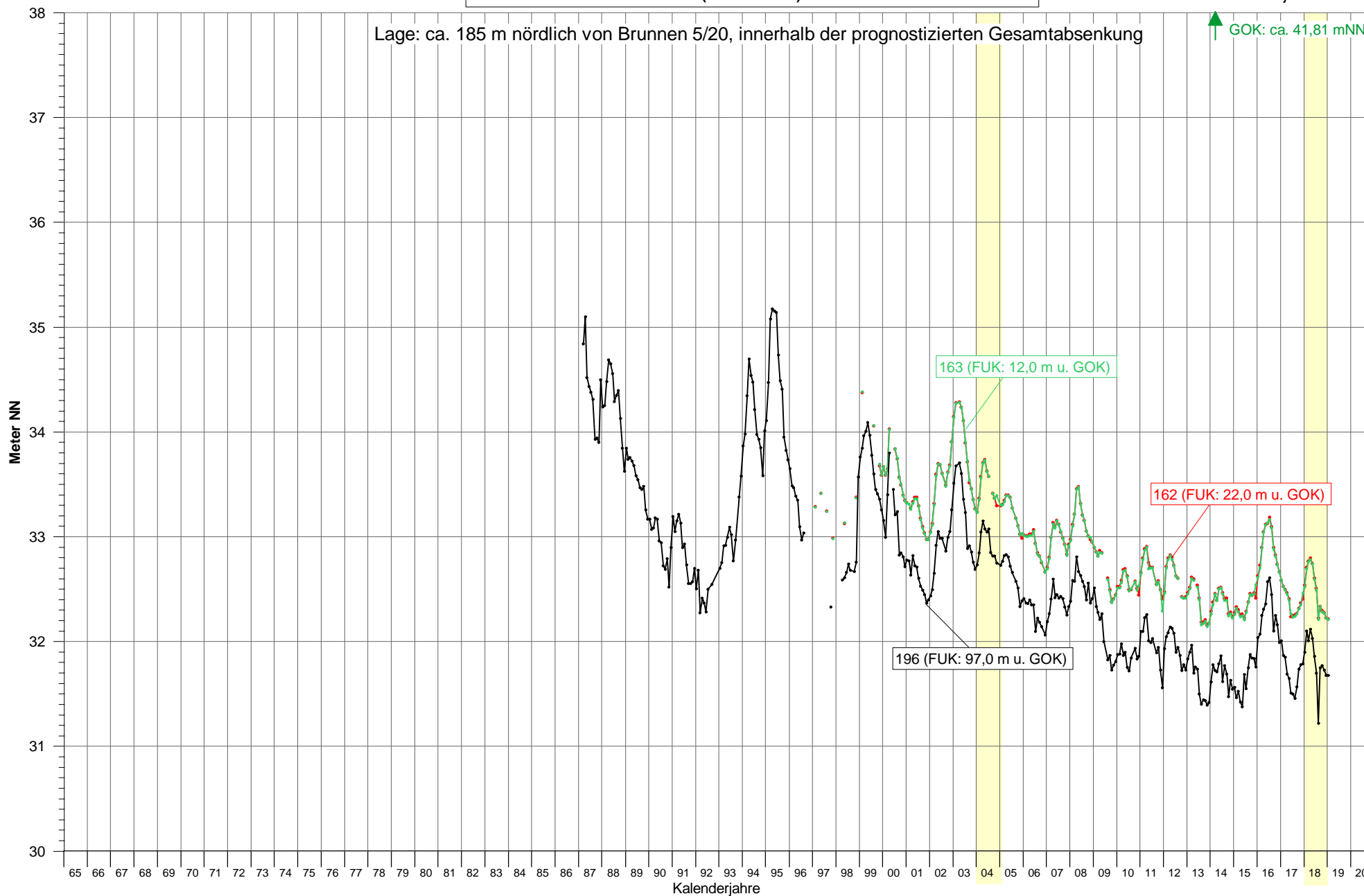
Grundwasserstandgang an den Messstellen 154 und 154a (Monatsmittel)



Grundwasserstandgang an den Messstellen 155 und 233 (Monatsmittel)

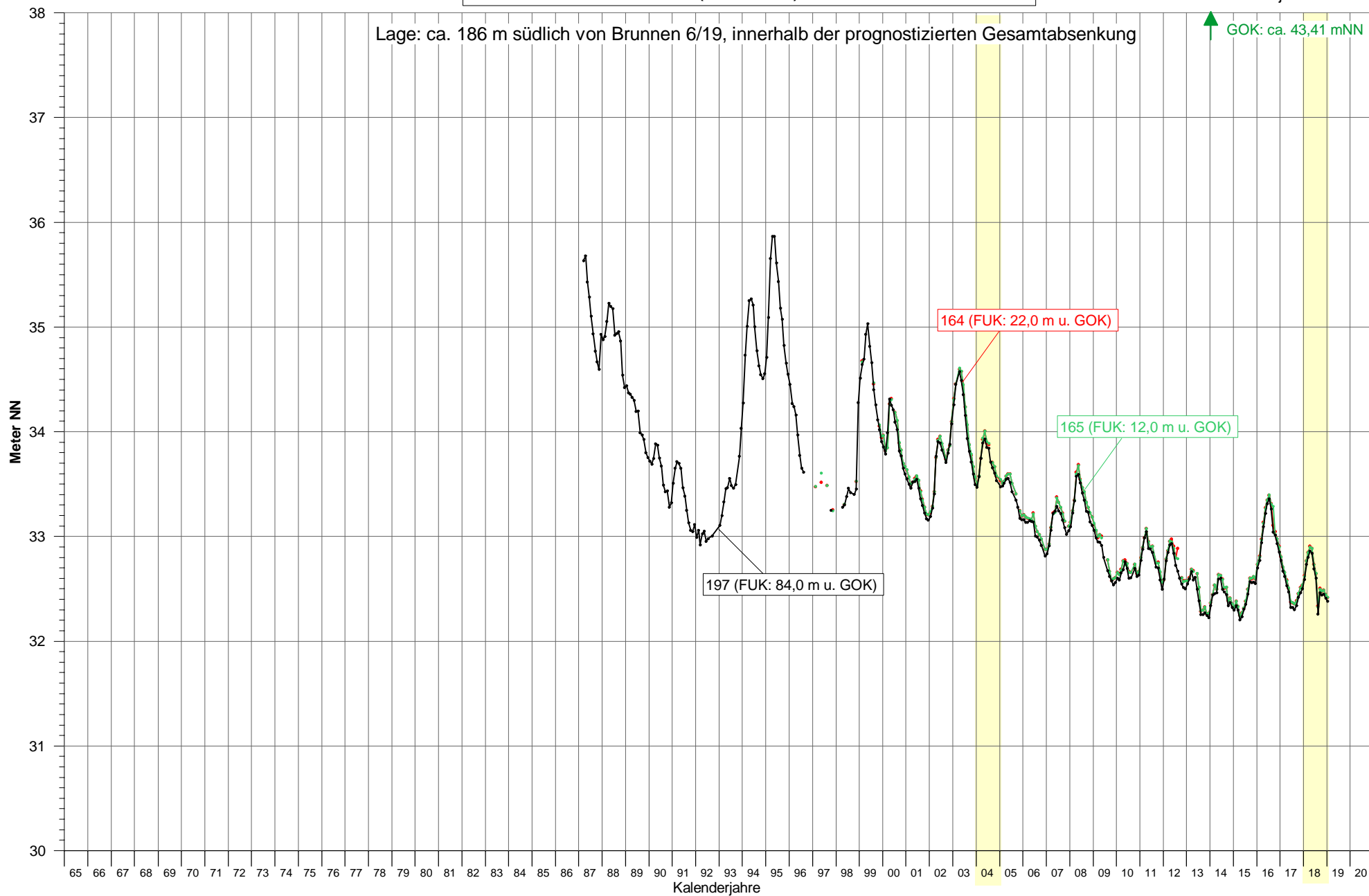


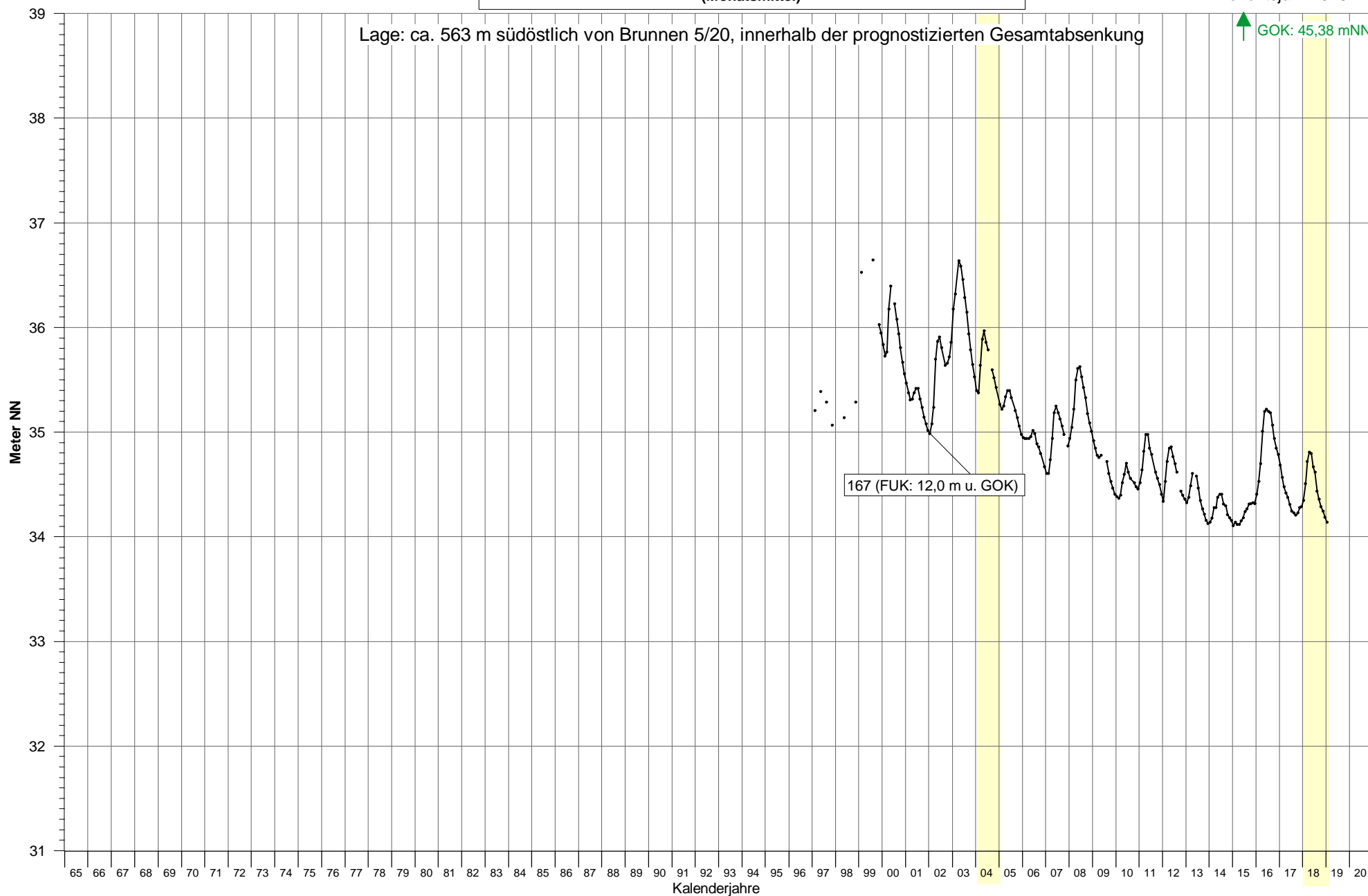
Grundwasserstandsgang an Messstelle 156
(Monatsmittel)

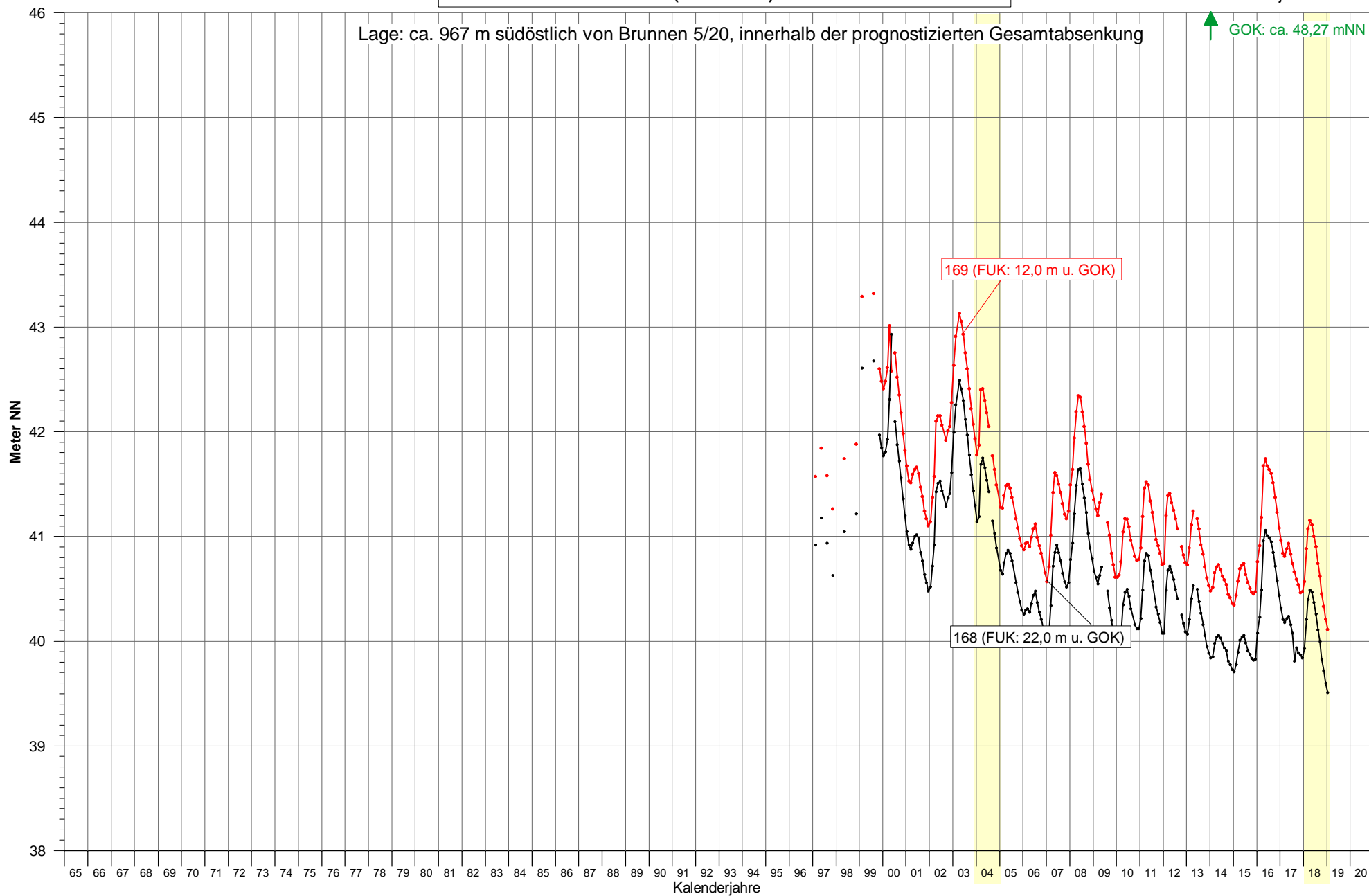
**Grundwasserstandgang an den Messstellen
162, 163 und 196
(Monatsmittel)**

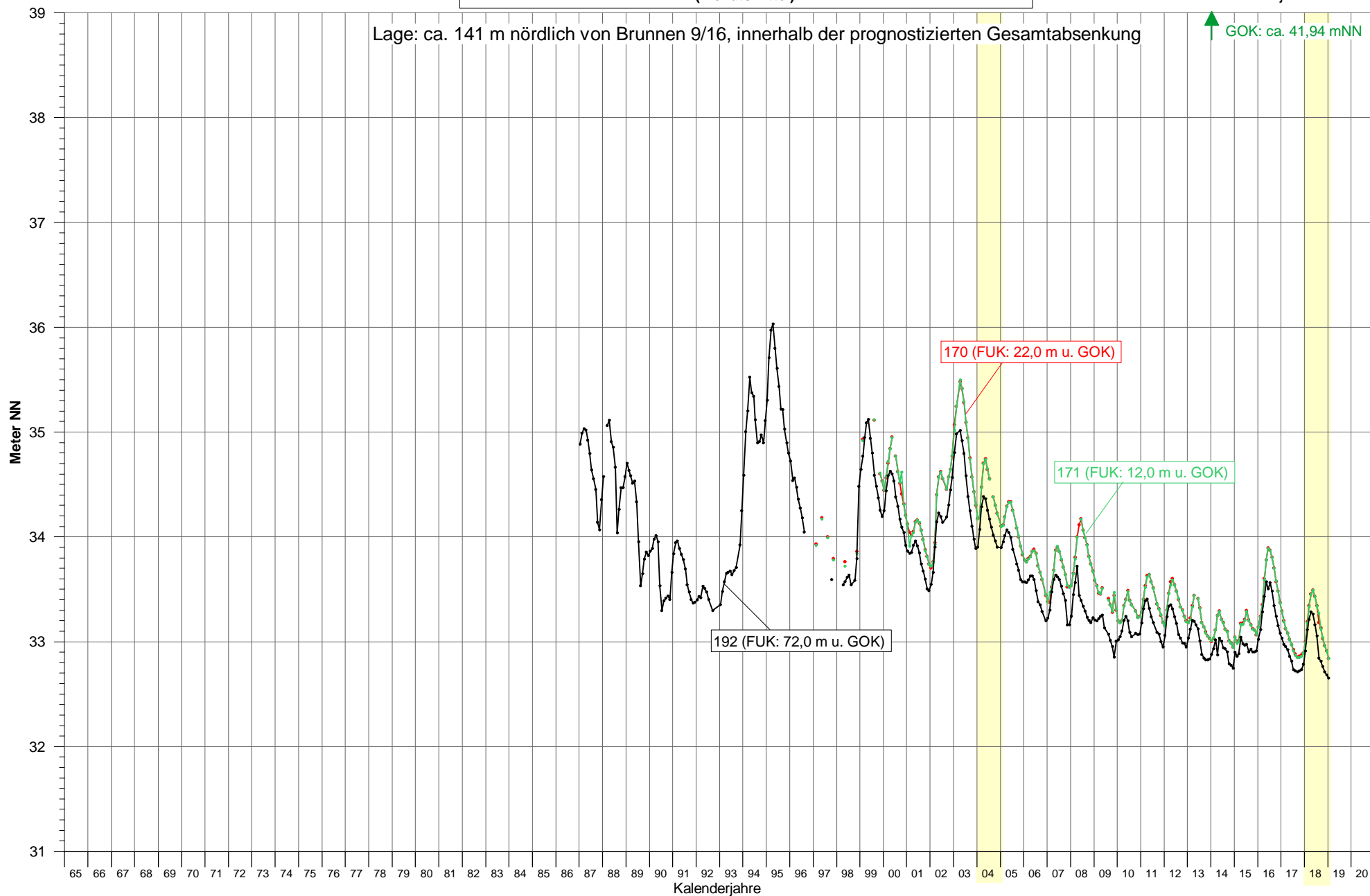
Grundwasserstandgang an den Messstellen 164, 165 und 197 (Monatsmittel)

Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2018 -

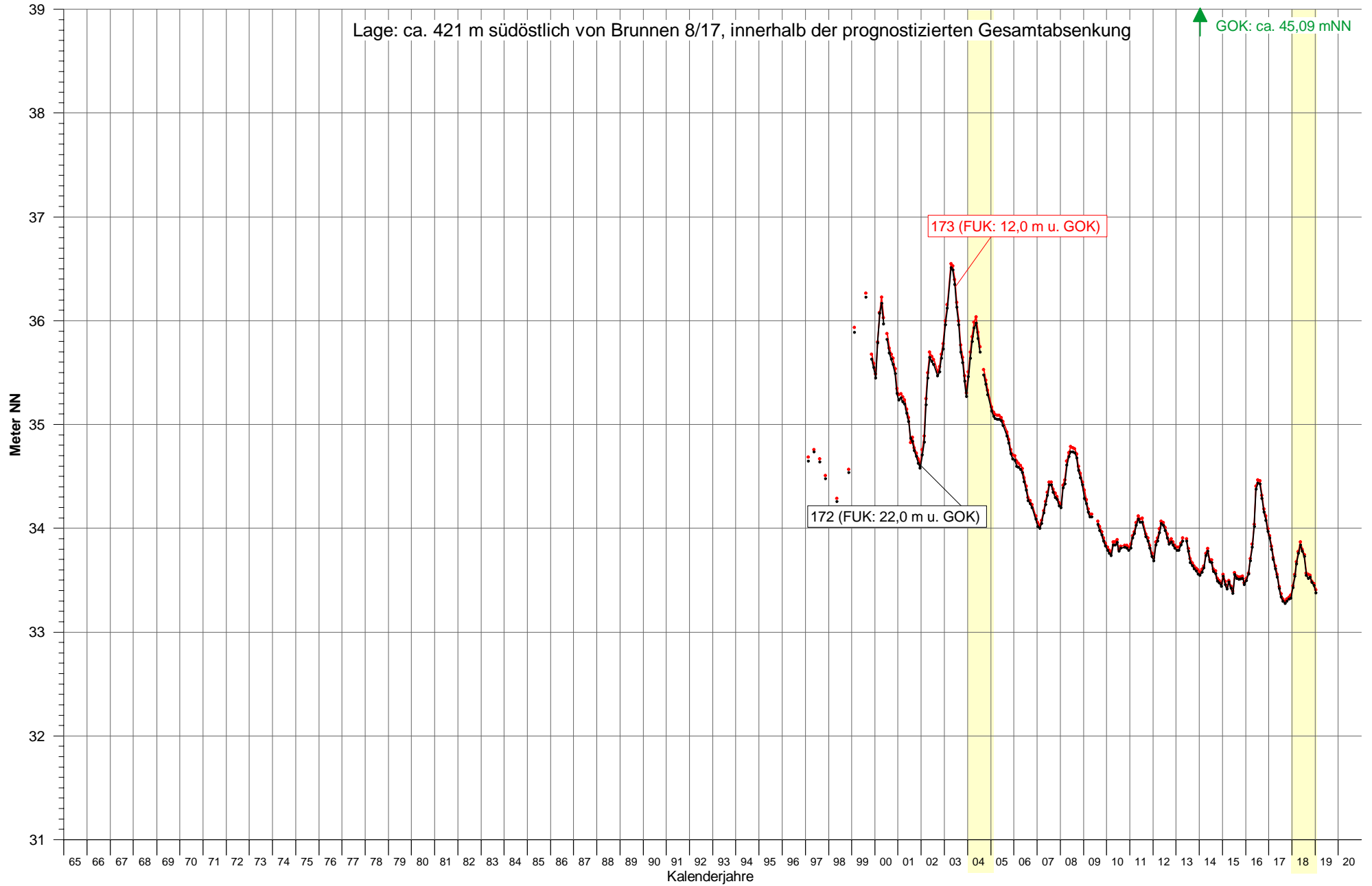


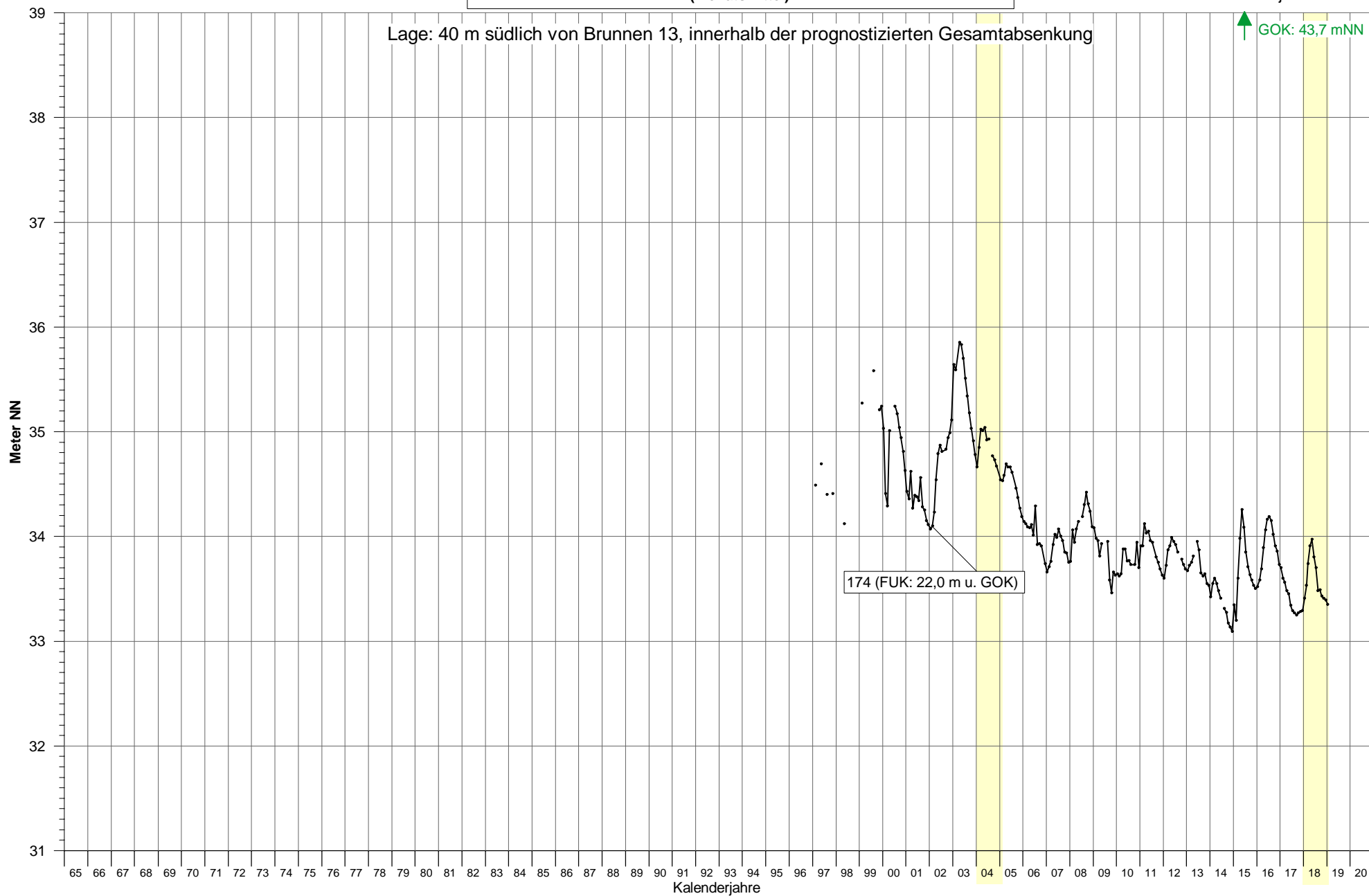
Grundwasserstandgang an Messstelle 167
(Monatsmittel)

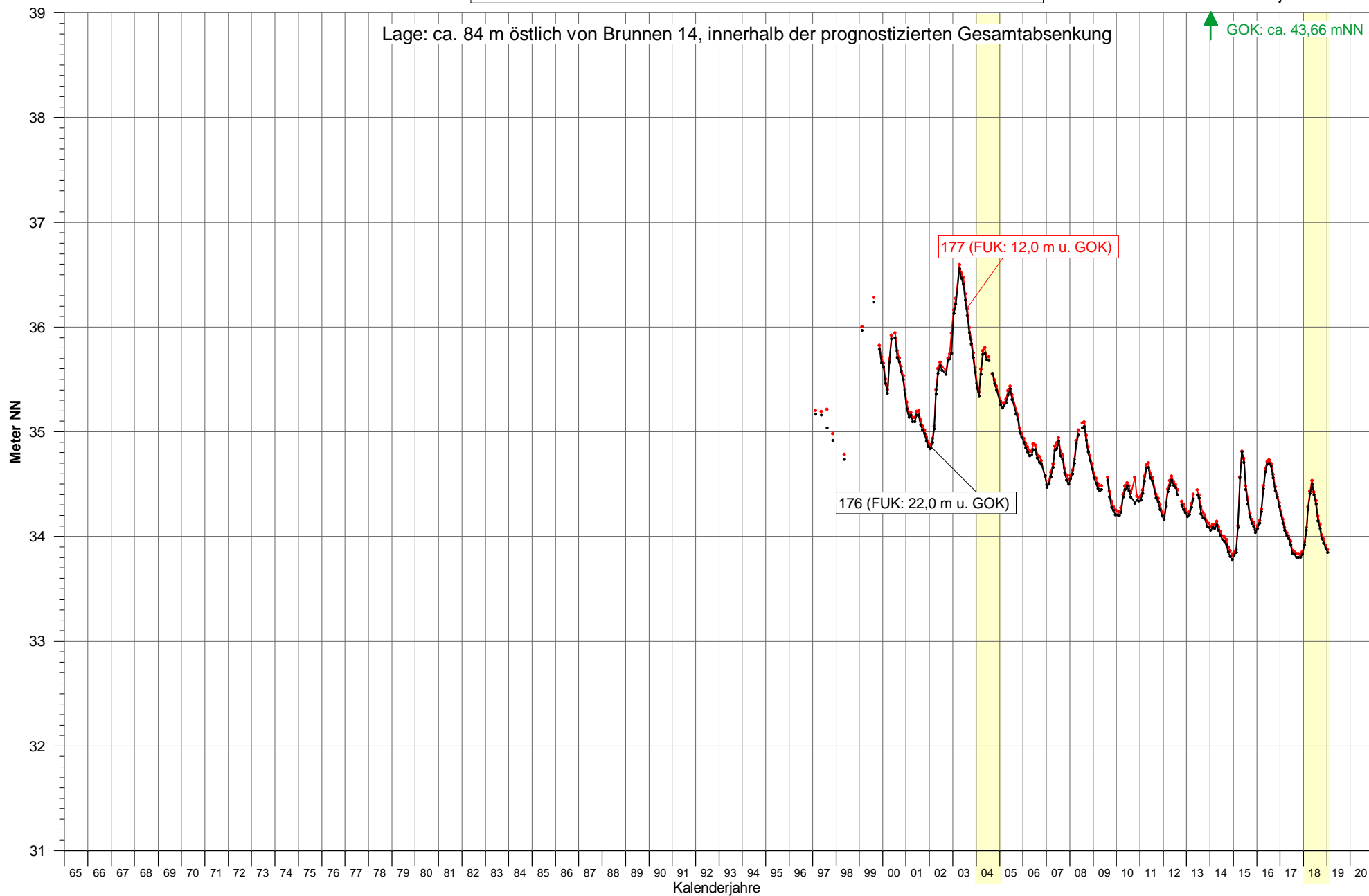
**Grundwasserstandgang an den Messstellen
168 und 169
(Monatsmittel)**

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

Grundwasserstandsgang an den Messstellen 172 und 173 (Monatsmittel)



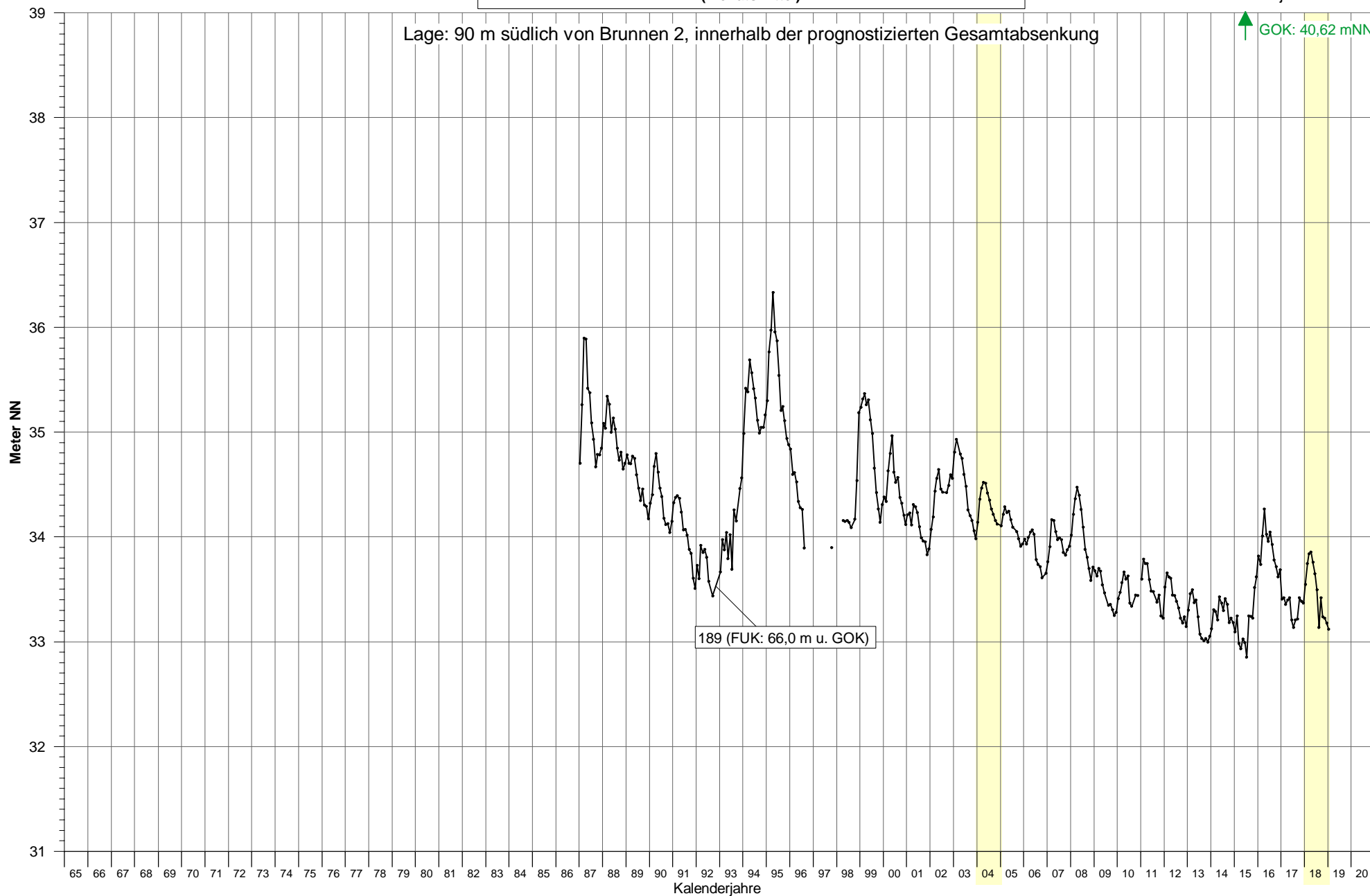
Grundwasserstandgang an Messstelle 174
(Monatsmittel)

**Grundwasserstandsgang an den Messstellen
176 und 177
(Monatsmittel)**

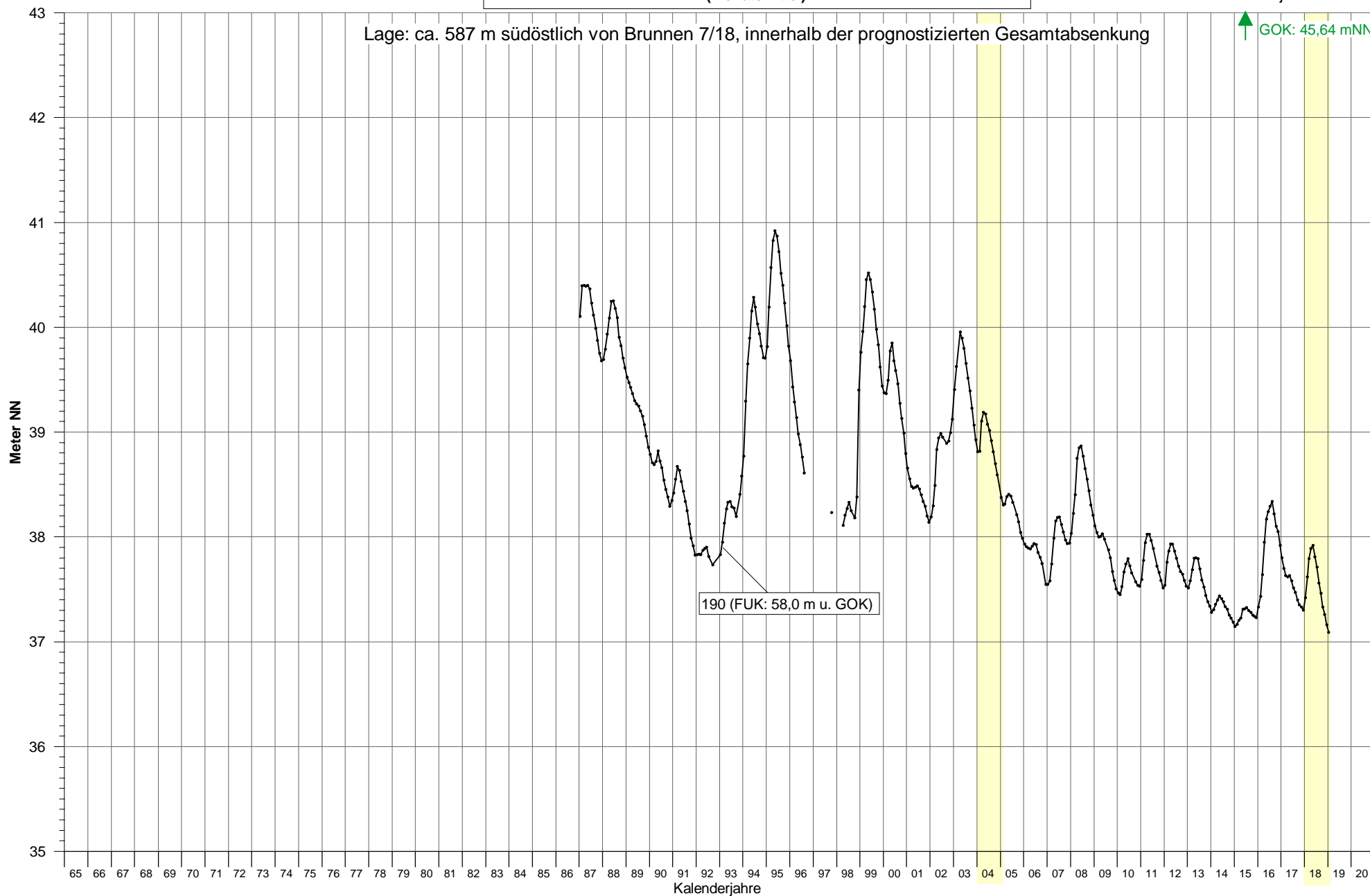
Grundwasserstandgang an Messstelle 184 (Monatsmittel)

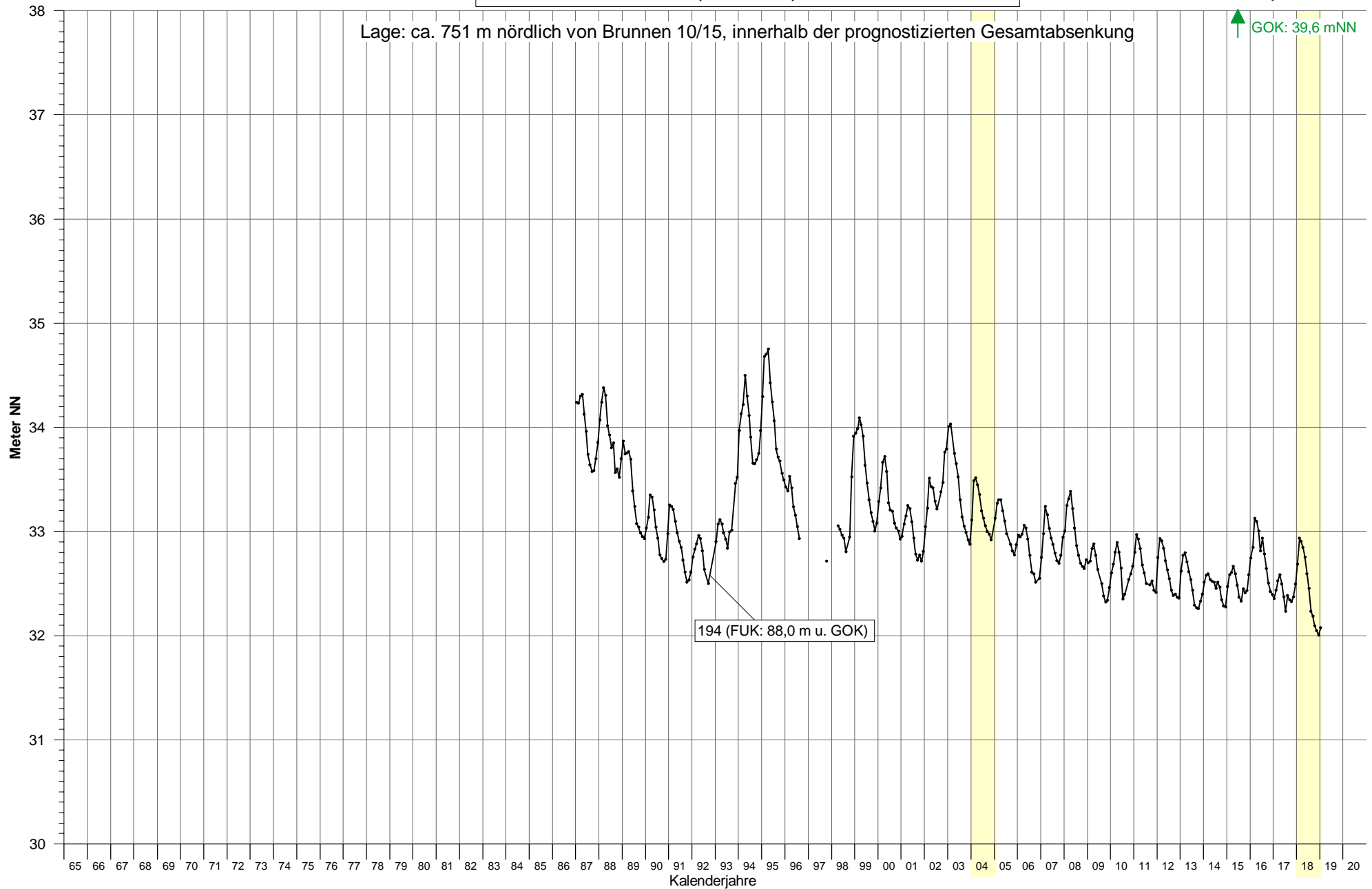


Grundwasserstandgang an Messstelle 189 (Monatsmittel)

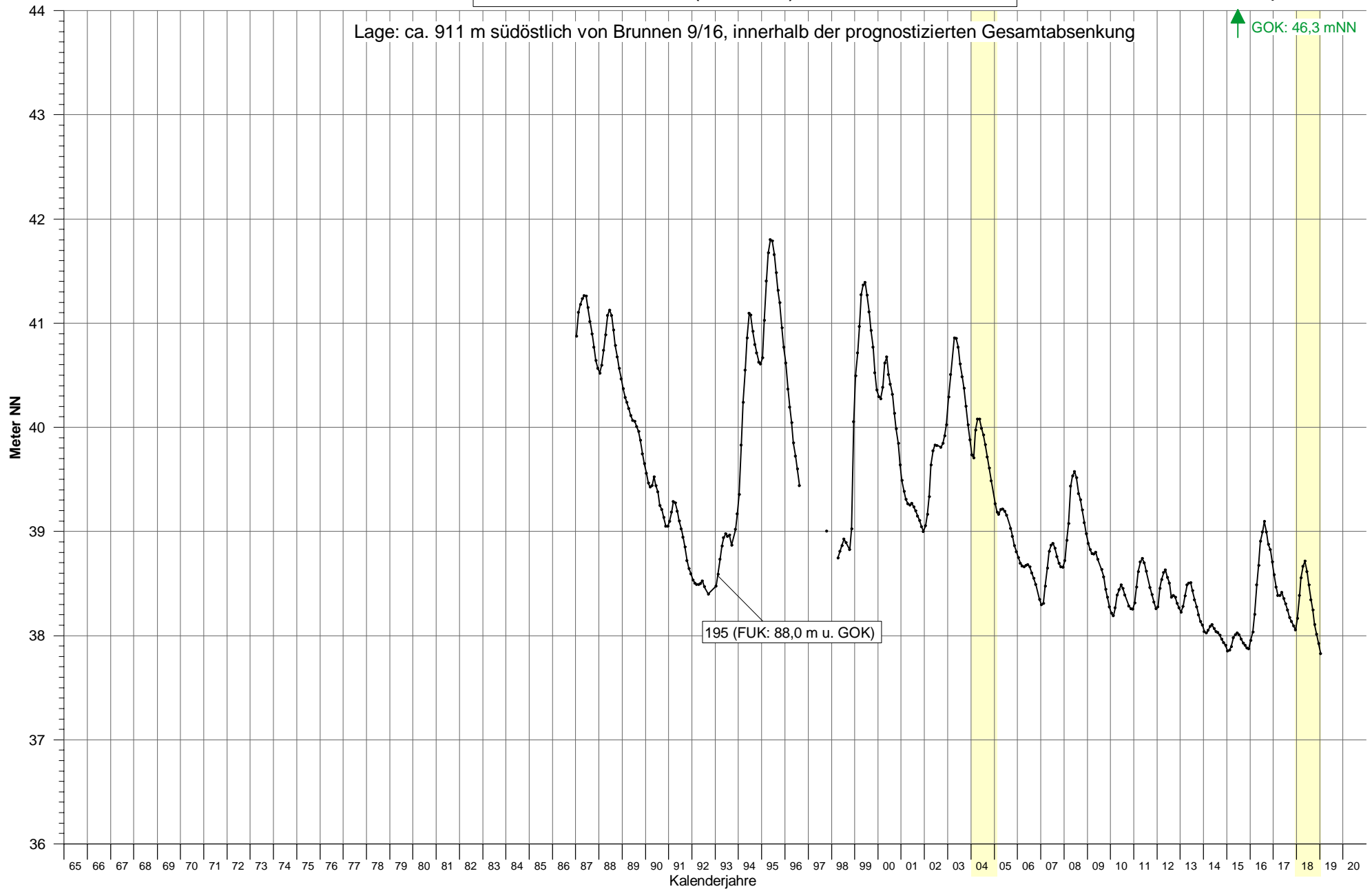


Grundwasserstandgang an Messstelle 190 (Monatsmittel)

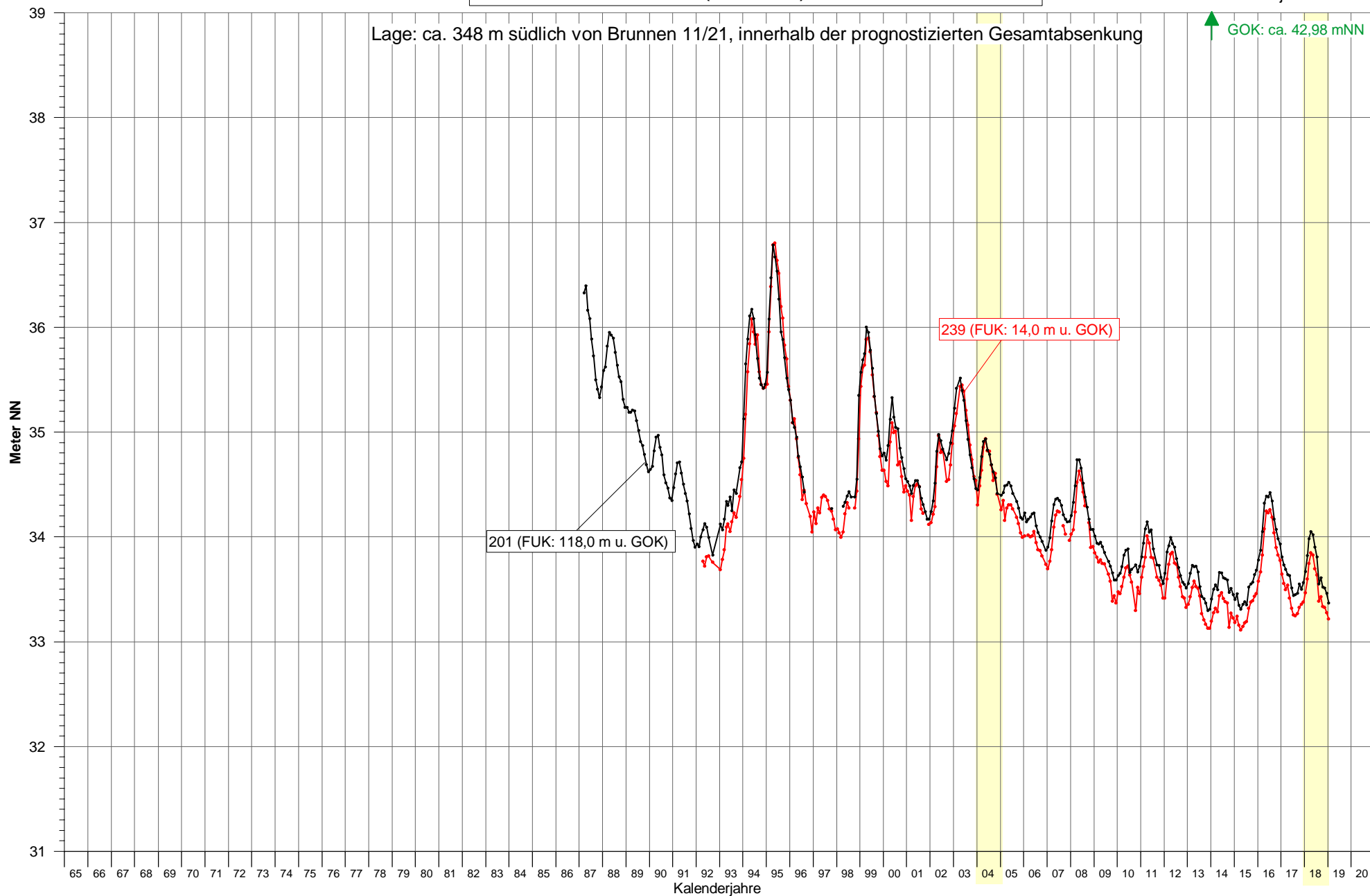


Grundwasserstandgang an Messstelle 194
(Monatsmittel)

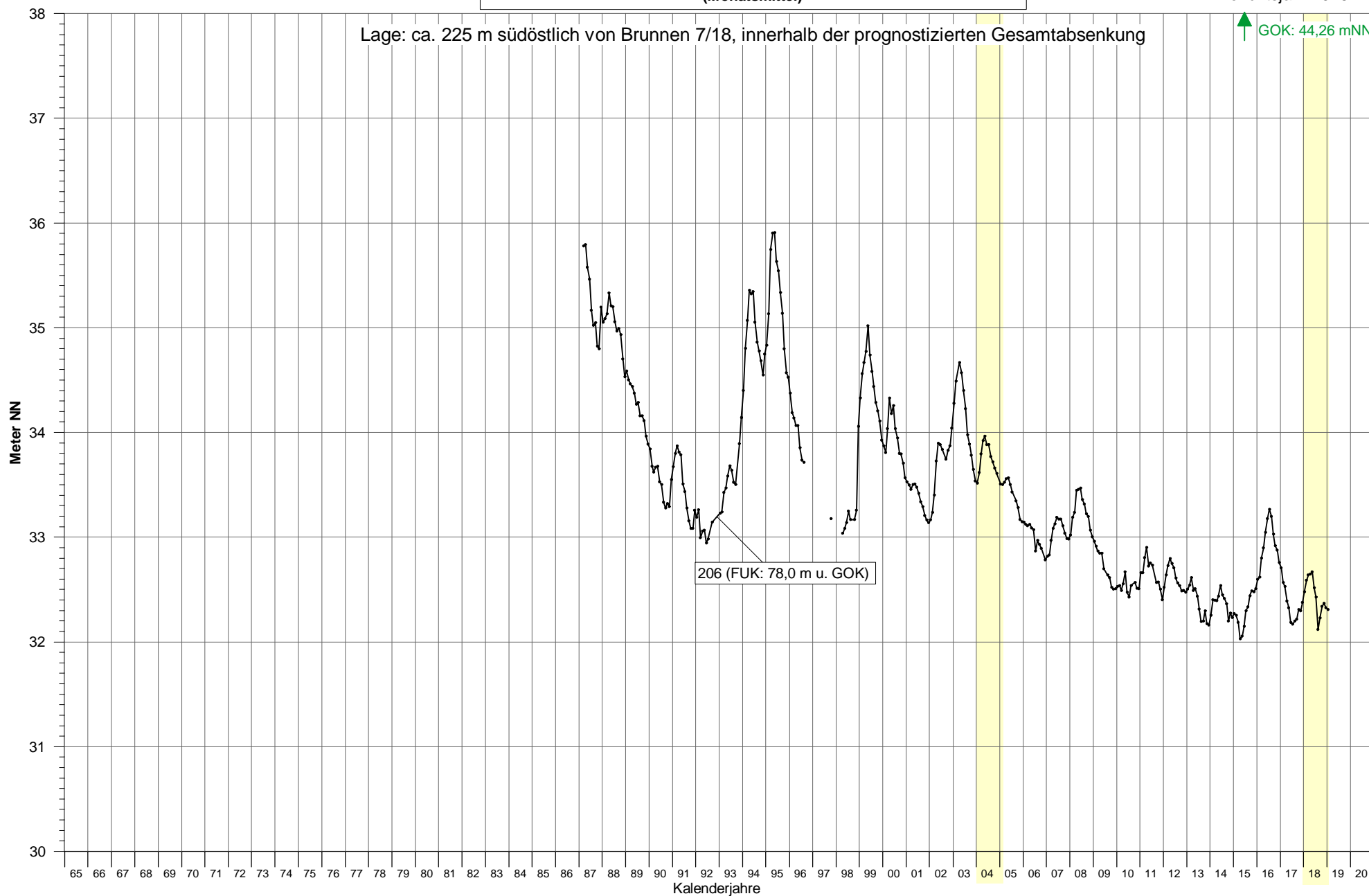
Grundwasserstandsgang an Messstelle 195 (Monatsmittel)

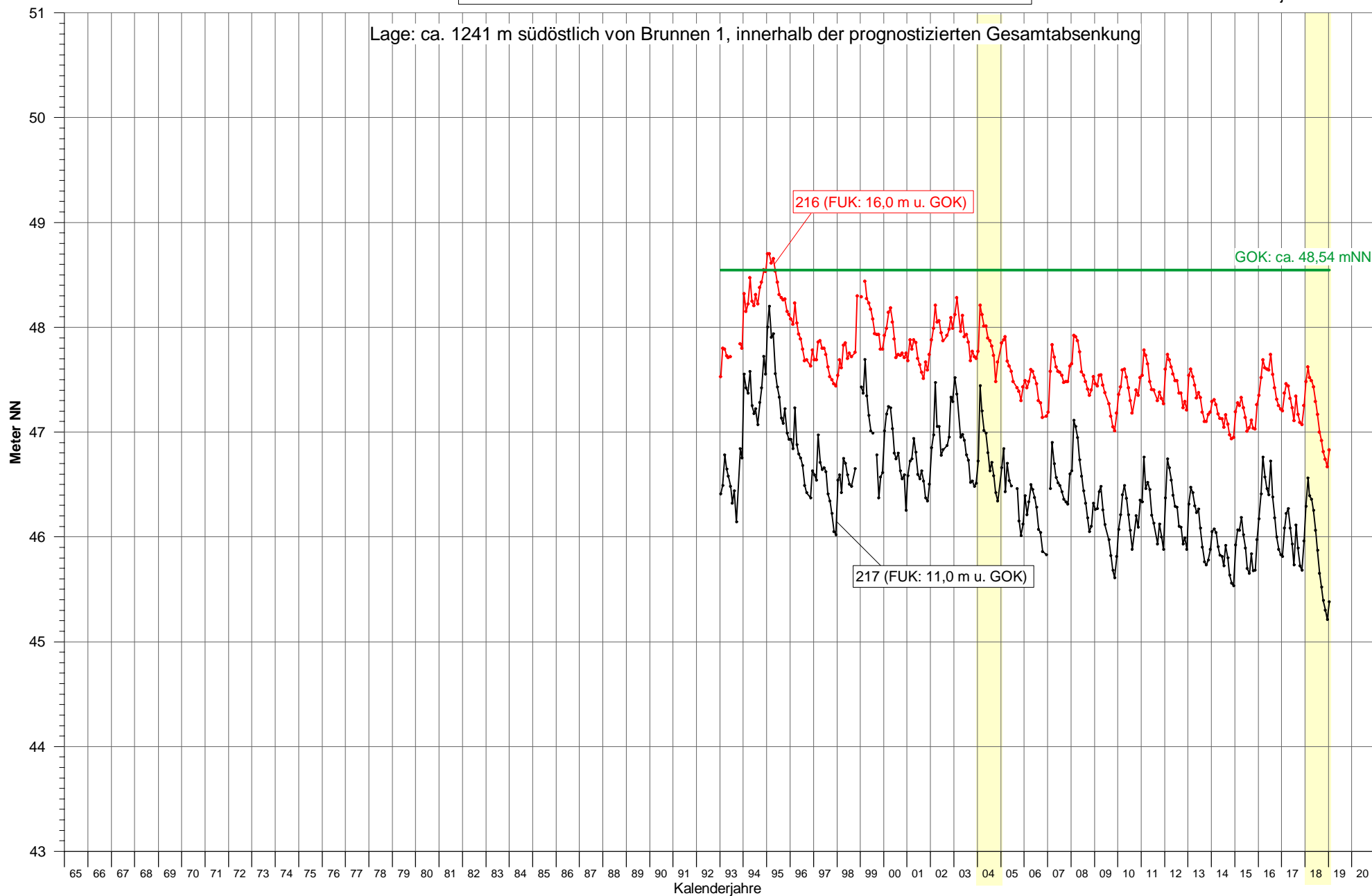


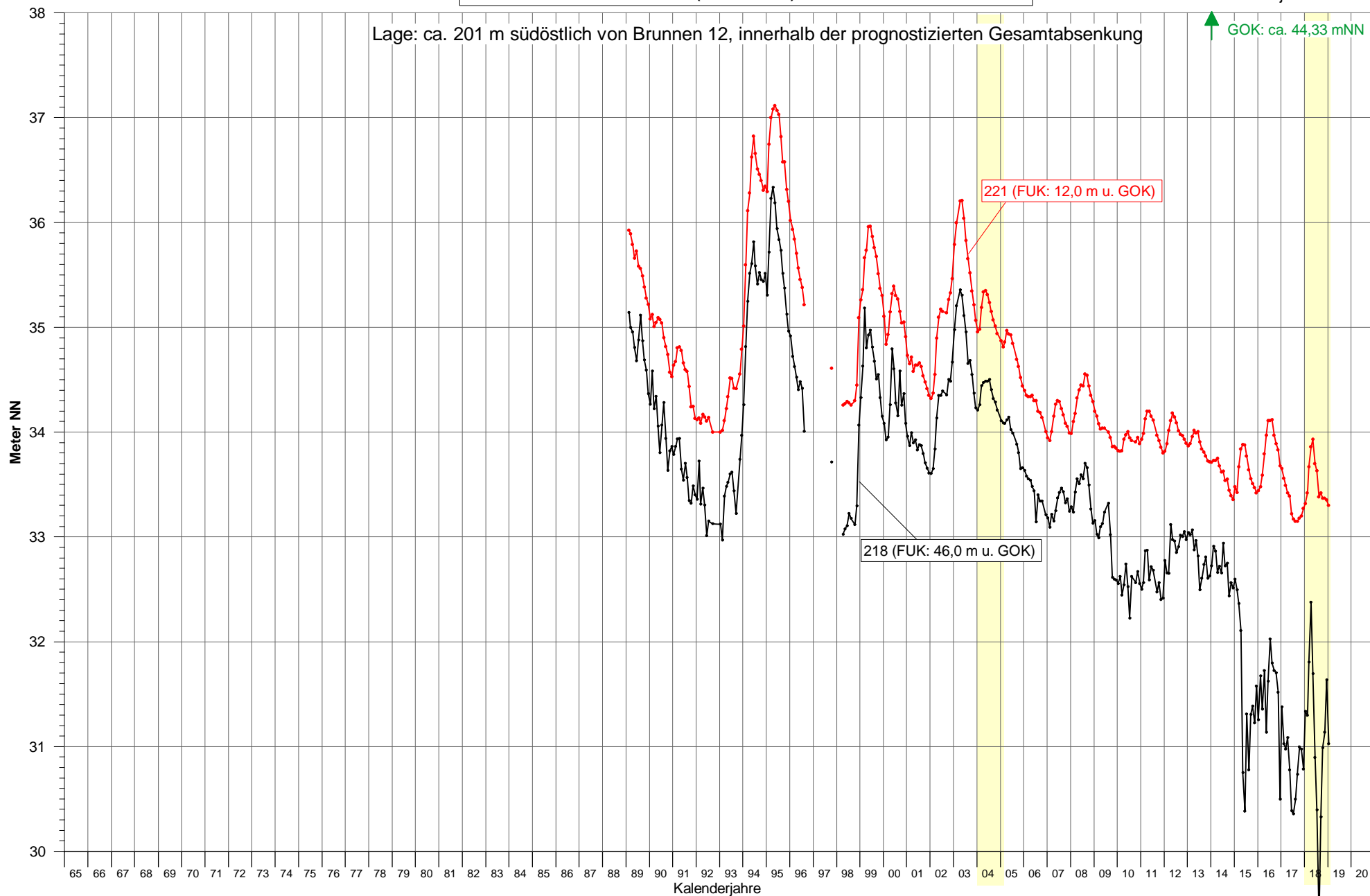
Grundwasserstandgang an den Messstellen 201 und 239 (Monatsmittel)

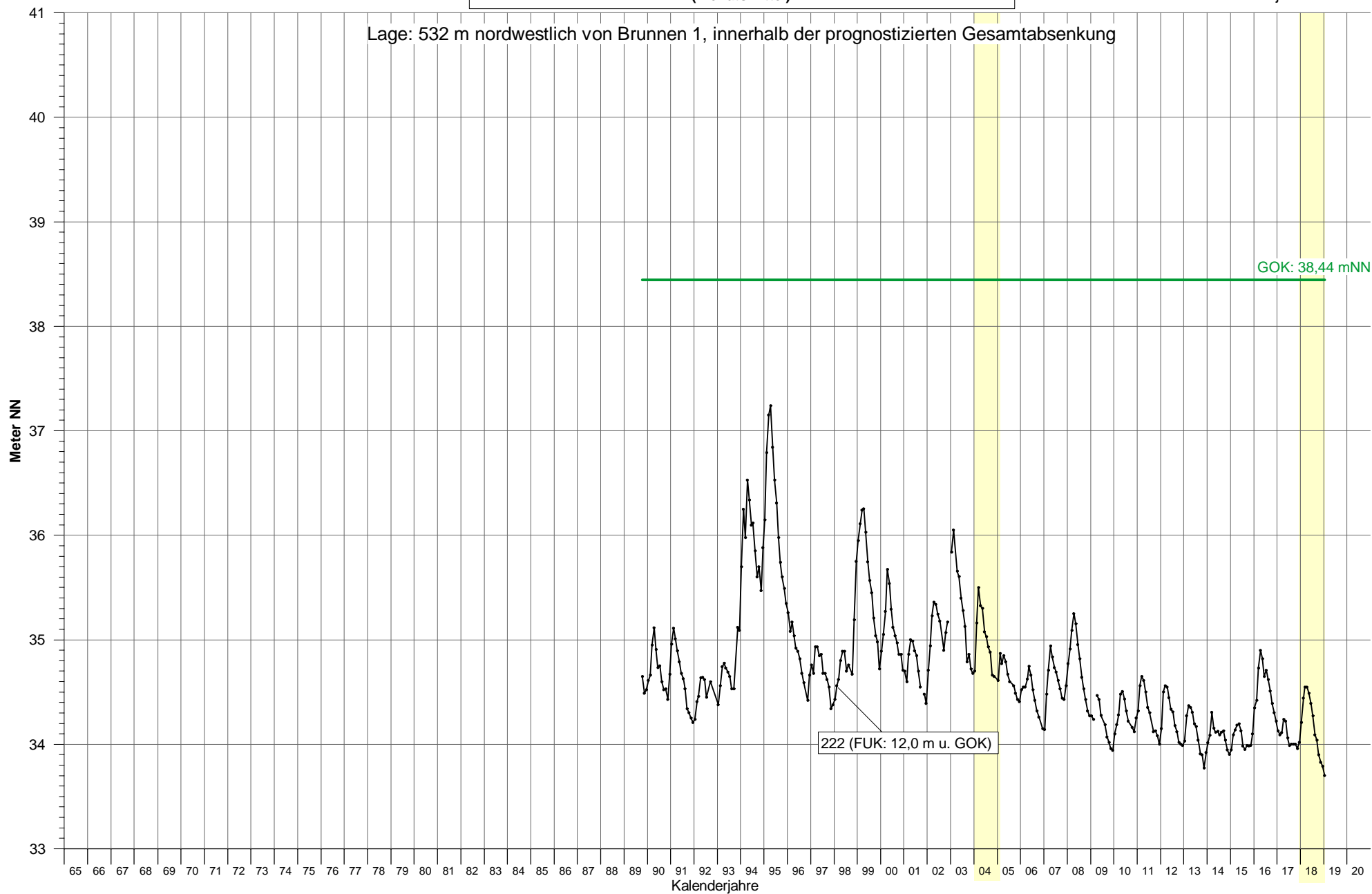


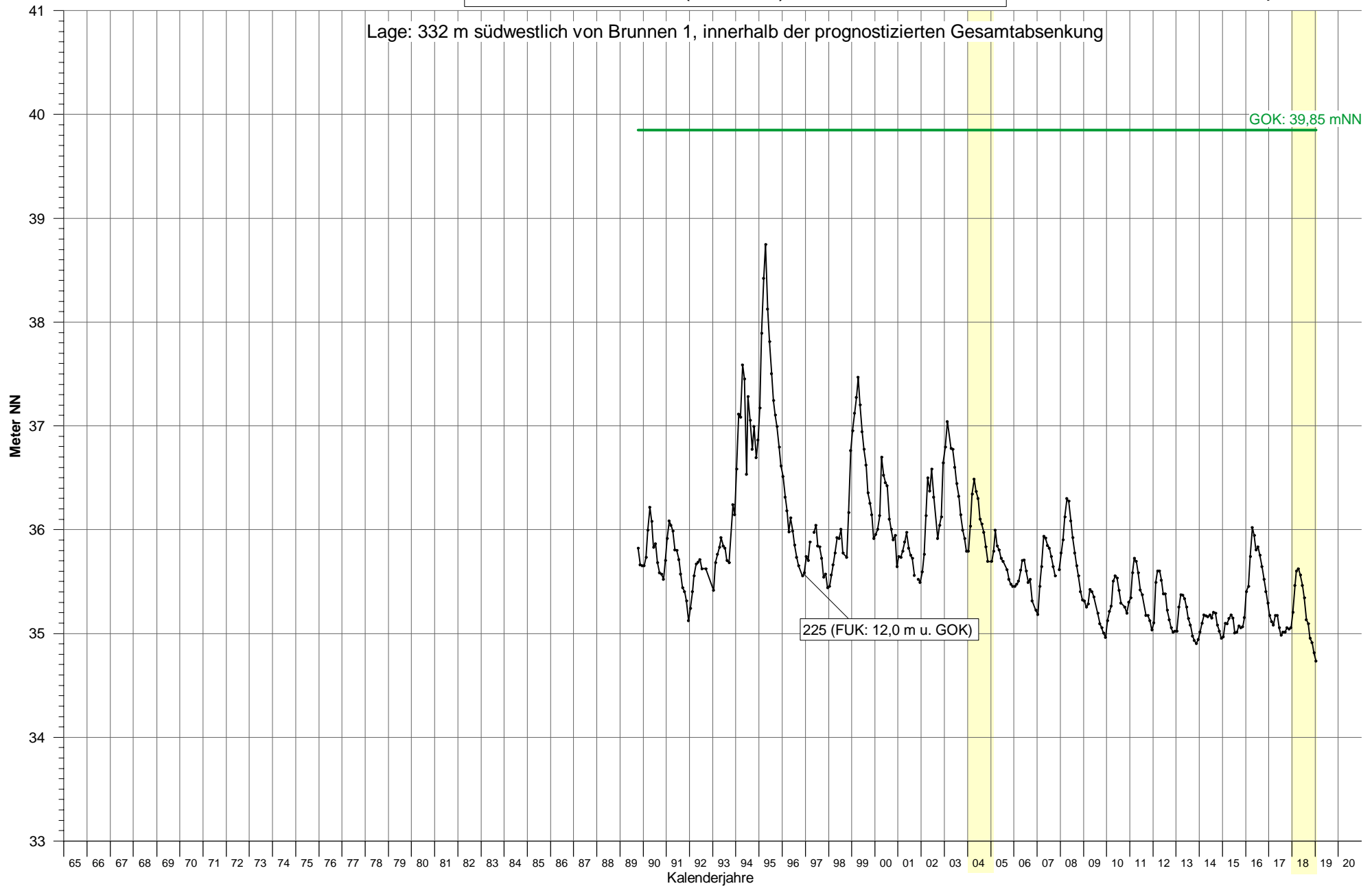
Grundwasserstandgang an Messstelle 206 (Monatsmittel)

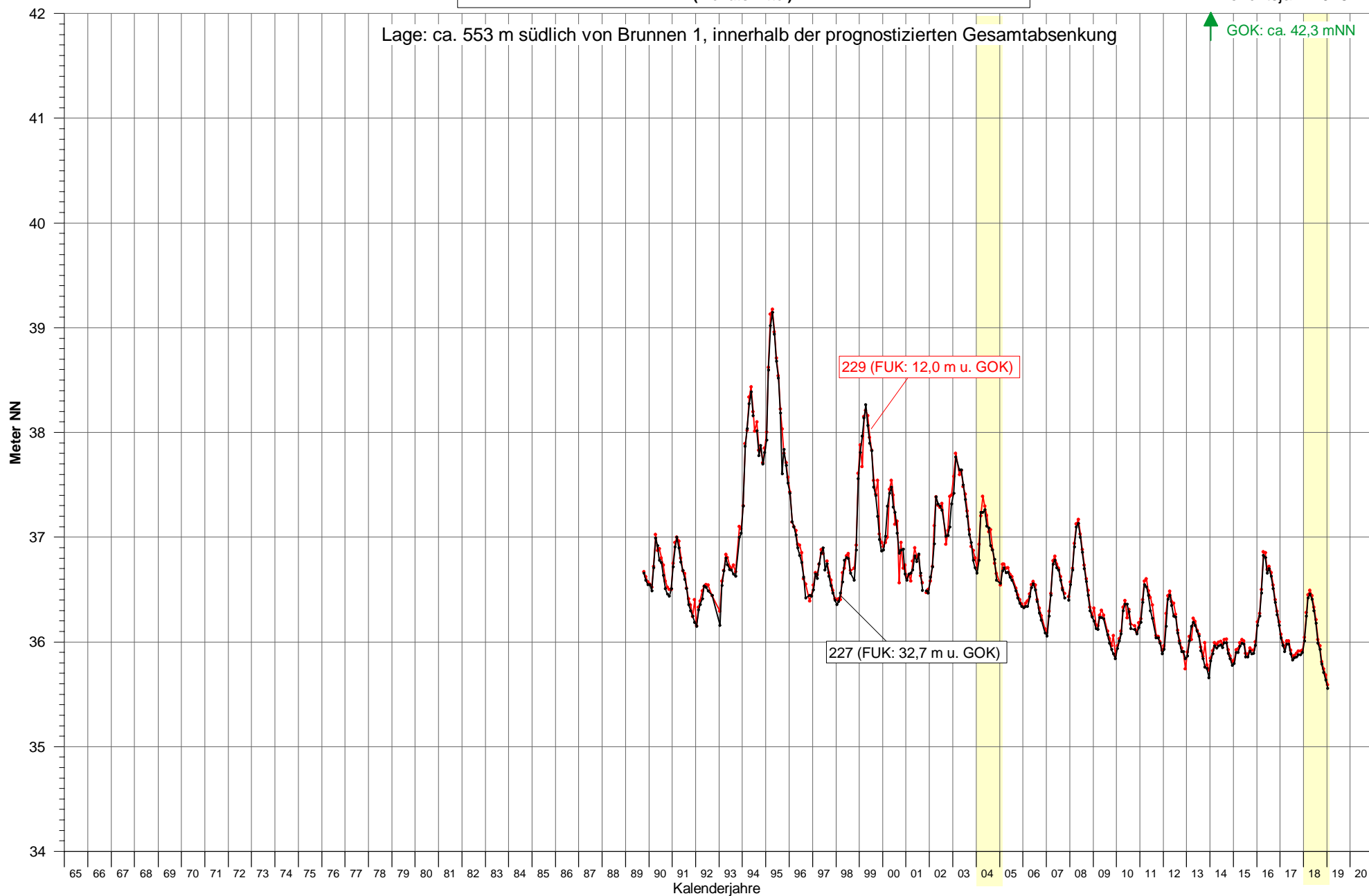


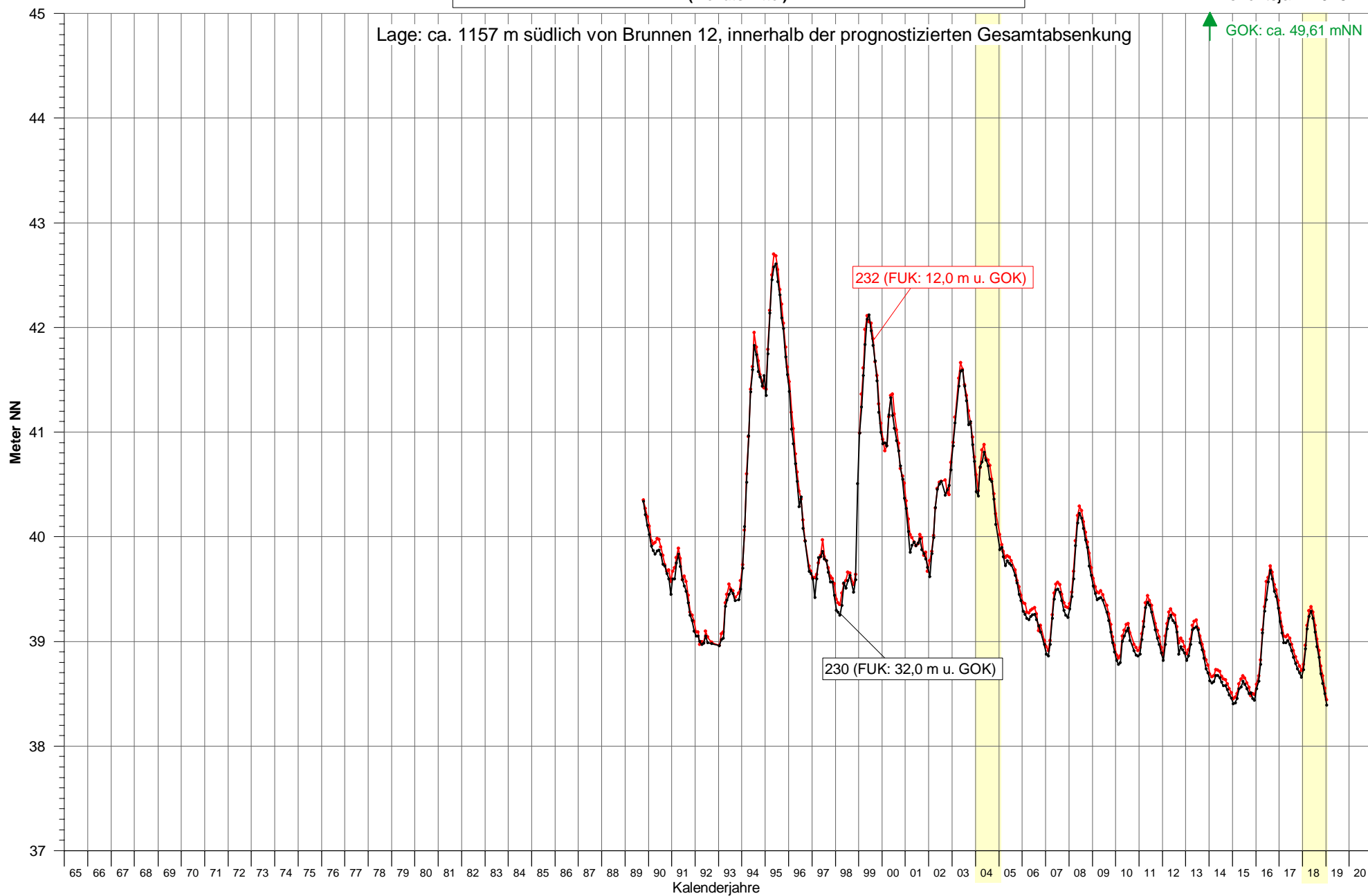
**Grundwasserstandsgang an den Messstellen
216 und 217
(Monatsmittel)**

**Grundwasserstandgang an den Messstellen
218 und 221
(Monatsmittel)**

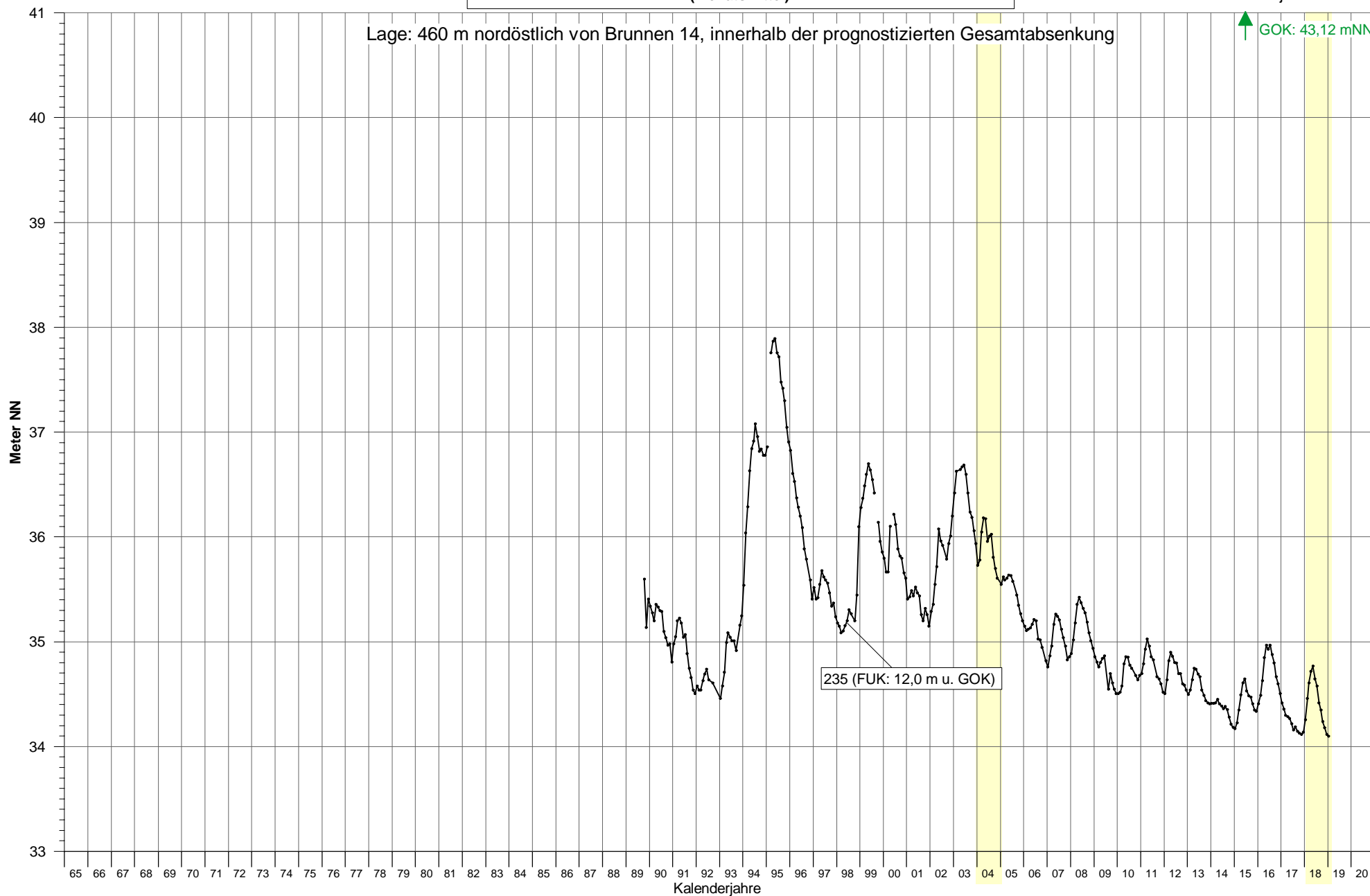
Grundwasserstandgang an Messstelle 222
(Monatsmittel)

Grundwasserstandsgang an Messstelle 225
(Monatsmittel)

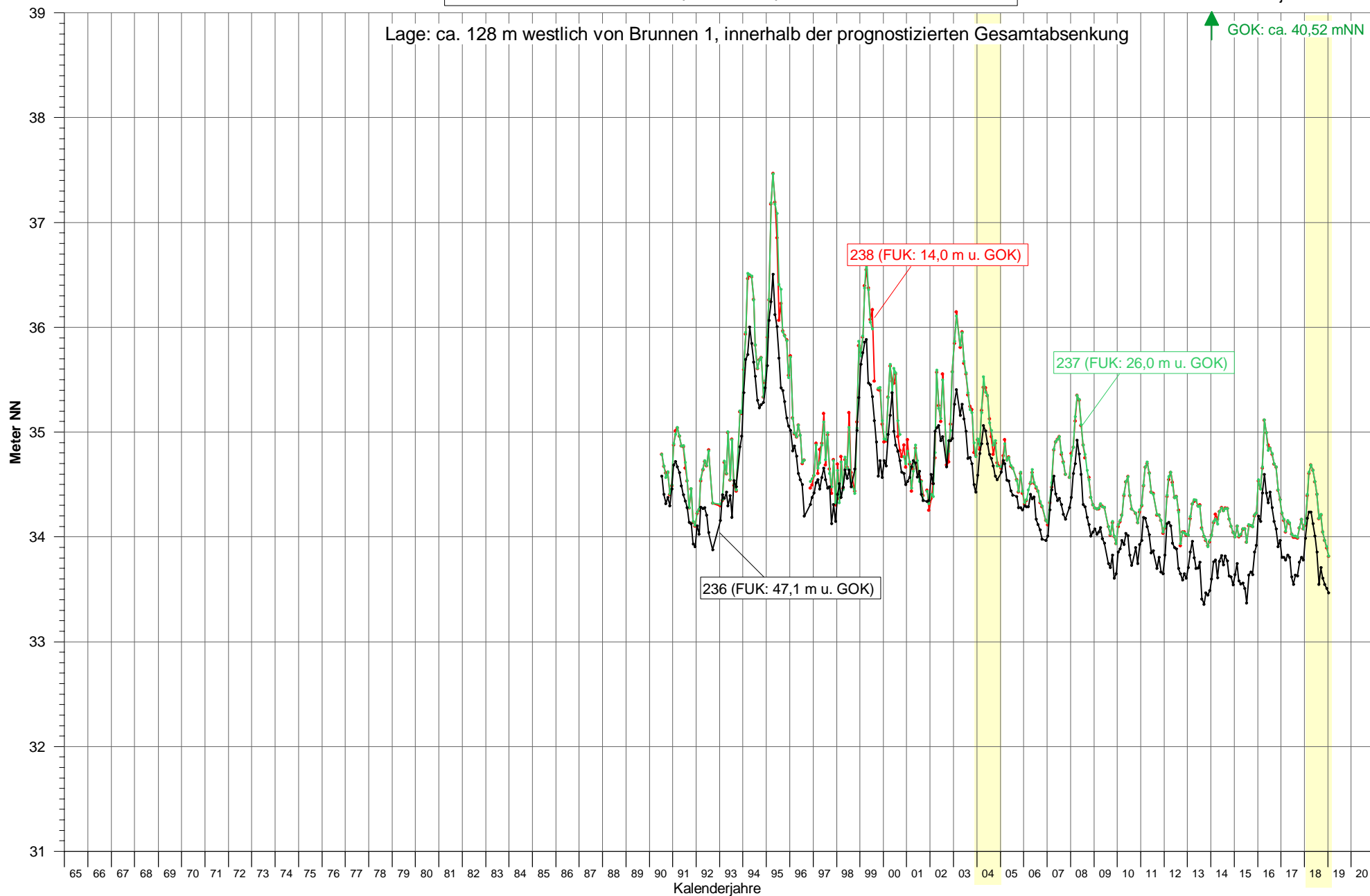
**Grundwasserstandgang an den Messstellen
227 und 229
(Monatsmittel)**

**Grundwasserstandgang an den Messstellen
230 und 232
(Monatsmittel)**

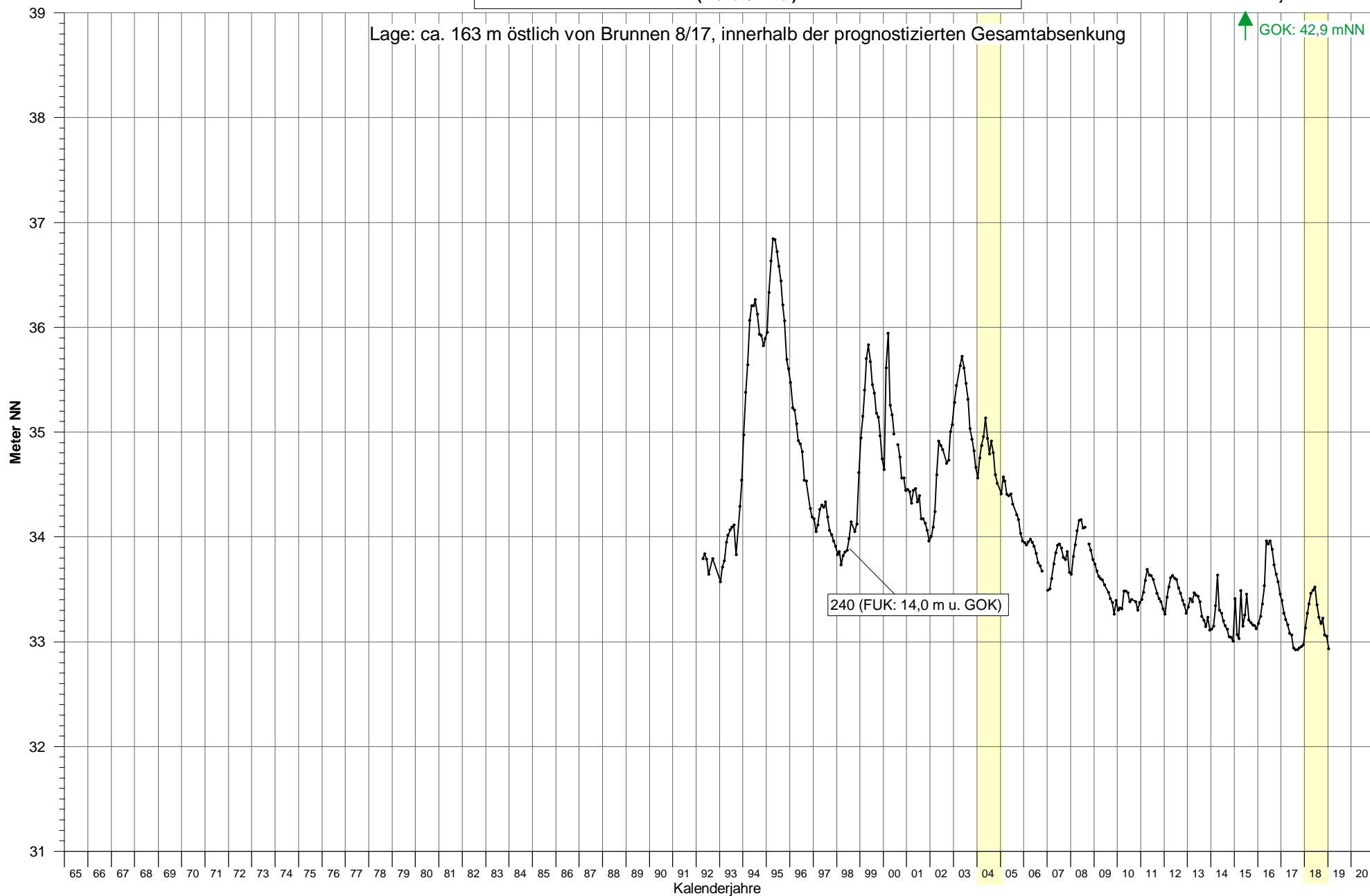
Grundwasserstandsgang an Messstelle 235 (Monatsmittel)

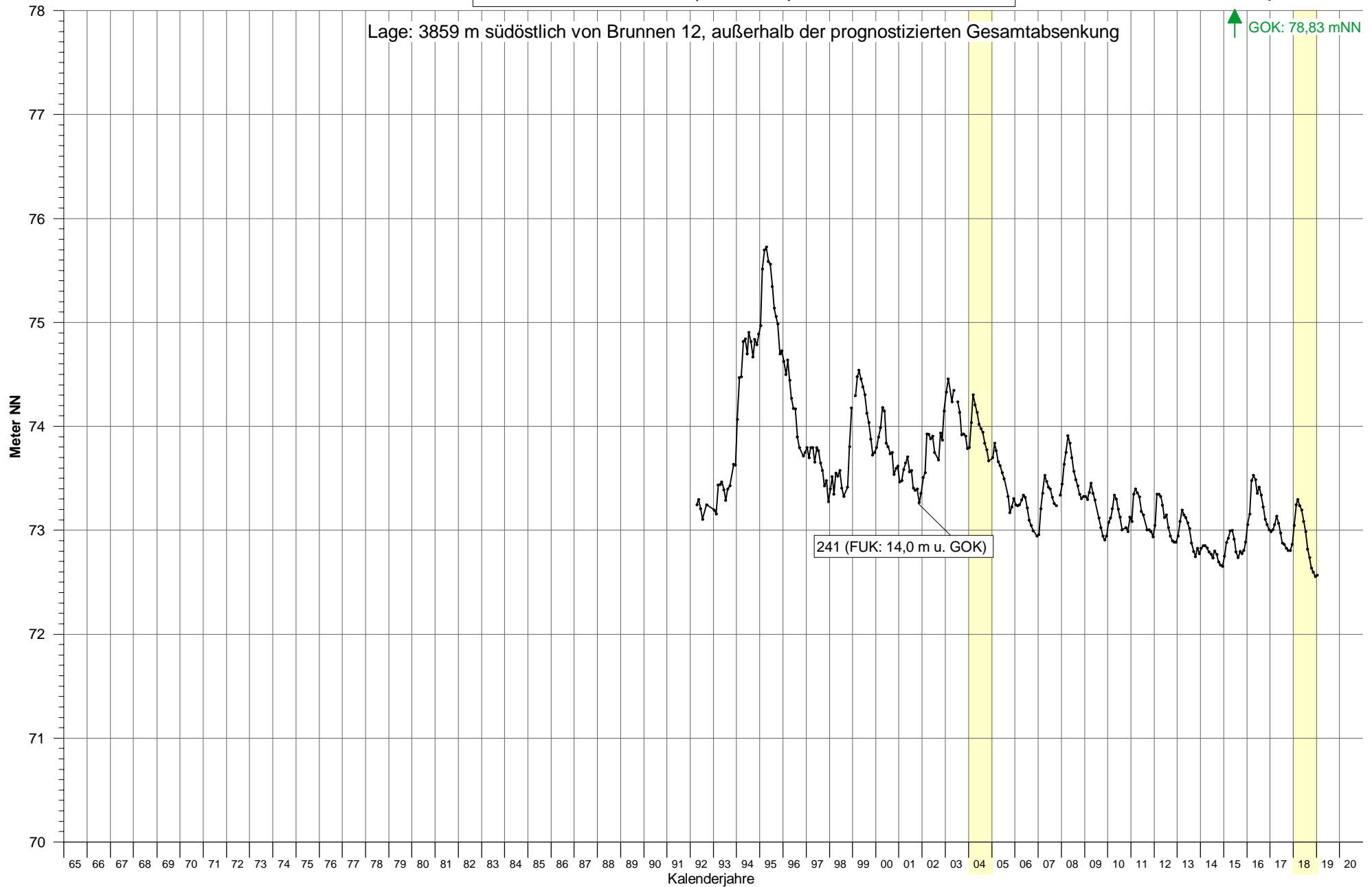


Grundwasserstandgang an den Messstellen 236, 237 und 238 (Monatsmittel)

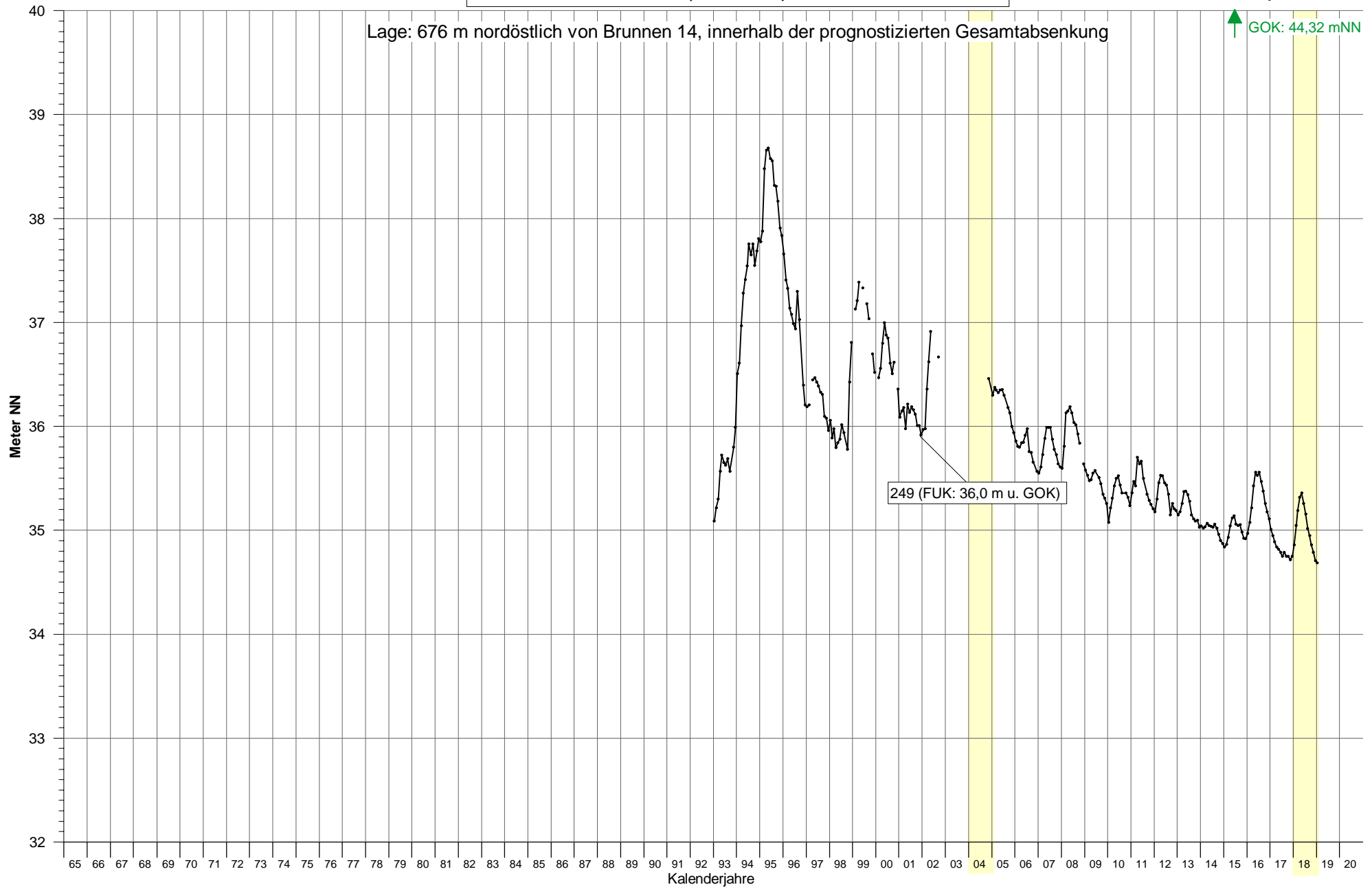


Grundwasserstandgang an Messstelle 240 (Monatsmittel)

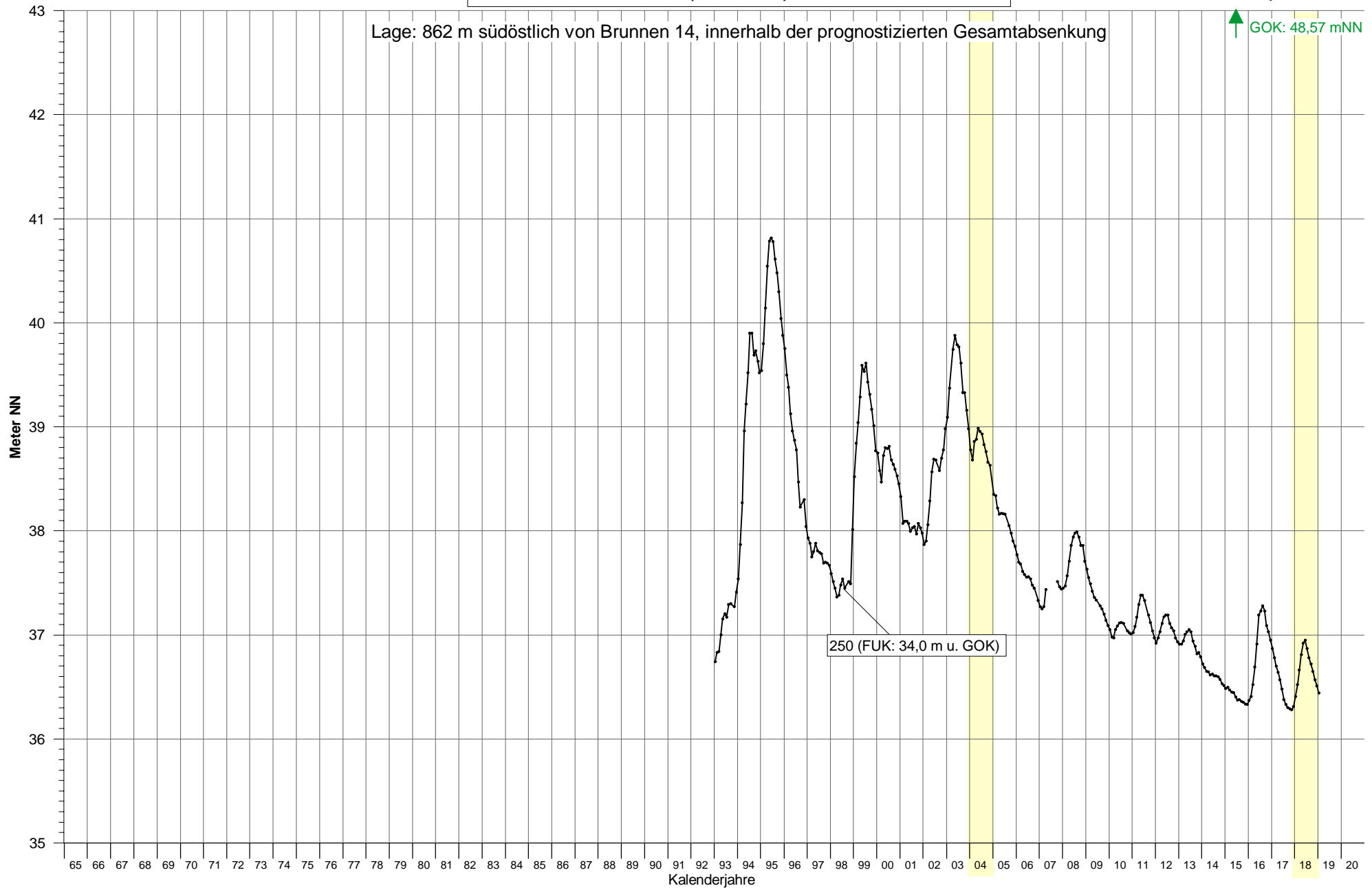


Grundwasserstandgang an Messstelle 241
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 248
(Monatsmittel)

Grundwasserstandsgang an Messstelle 249
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 250 (Monatsmittel)

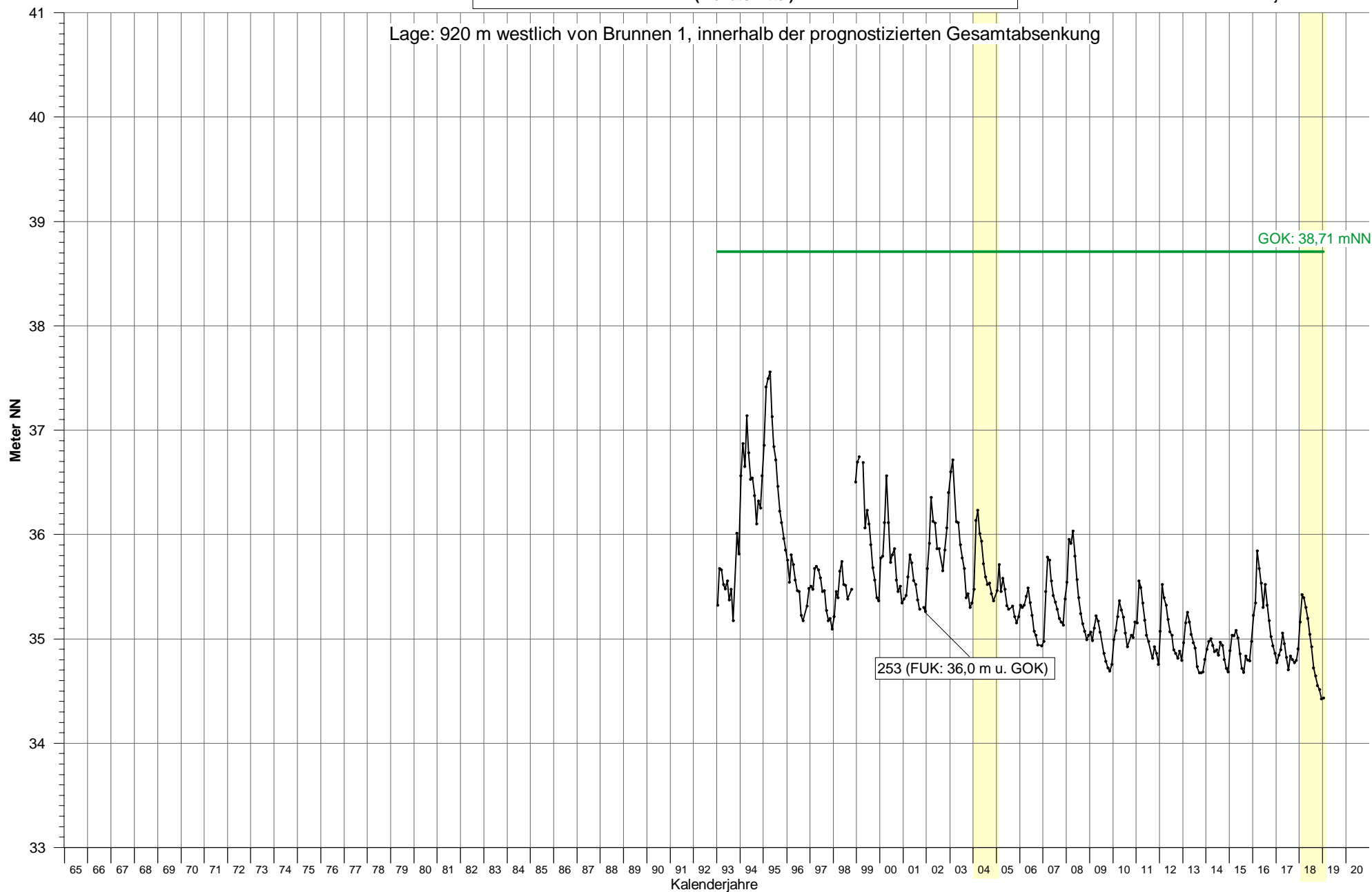


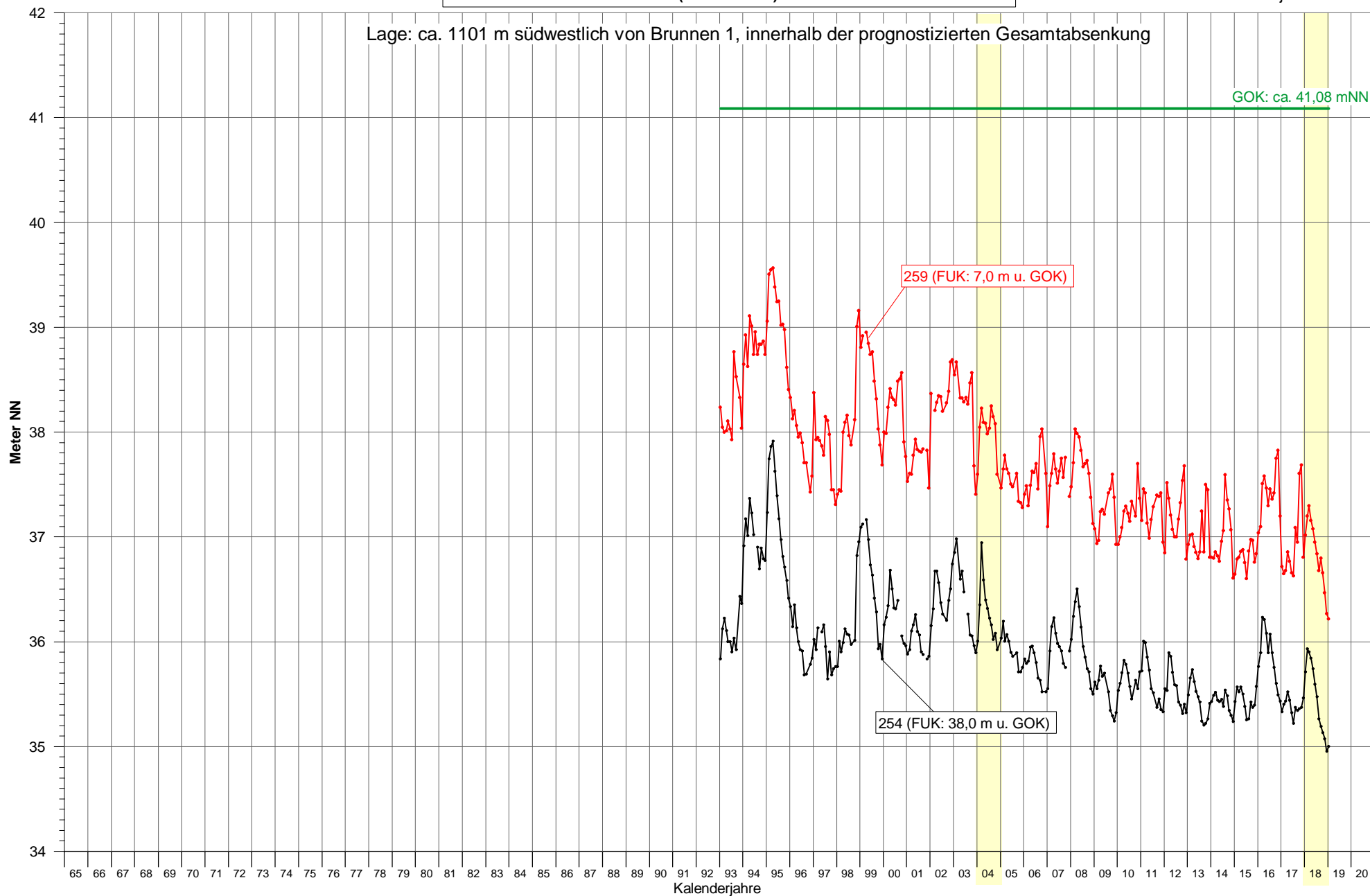
Grundwasserstandgang an Messstelle 252 (Monatsmittel)



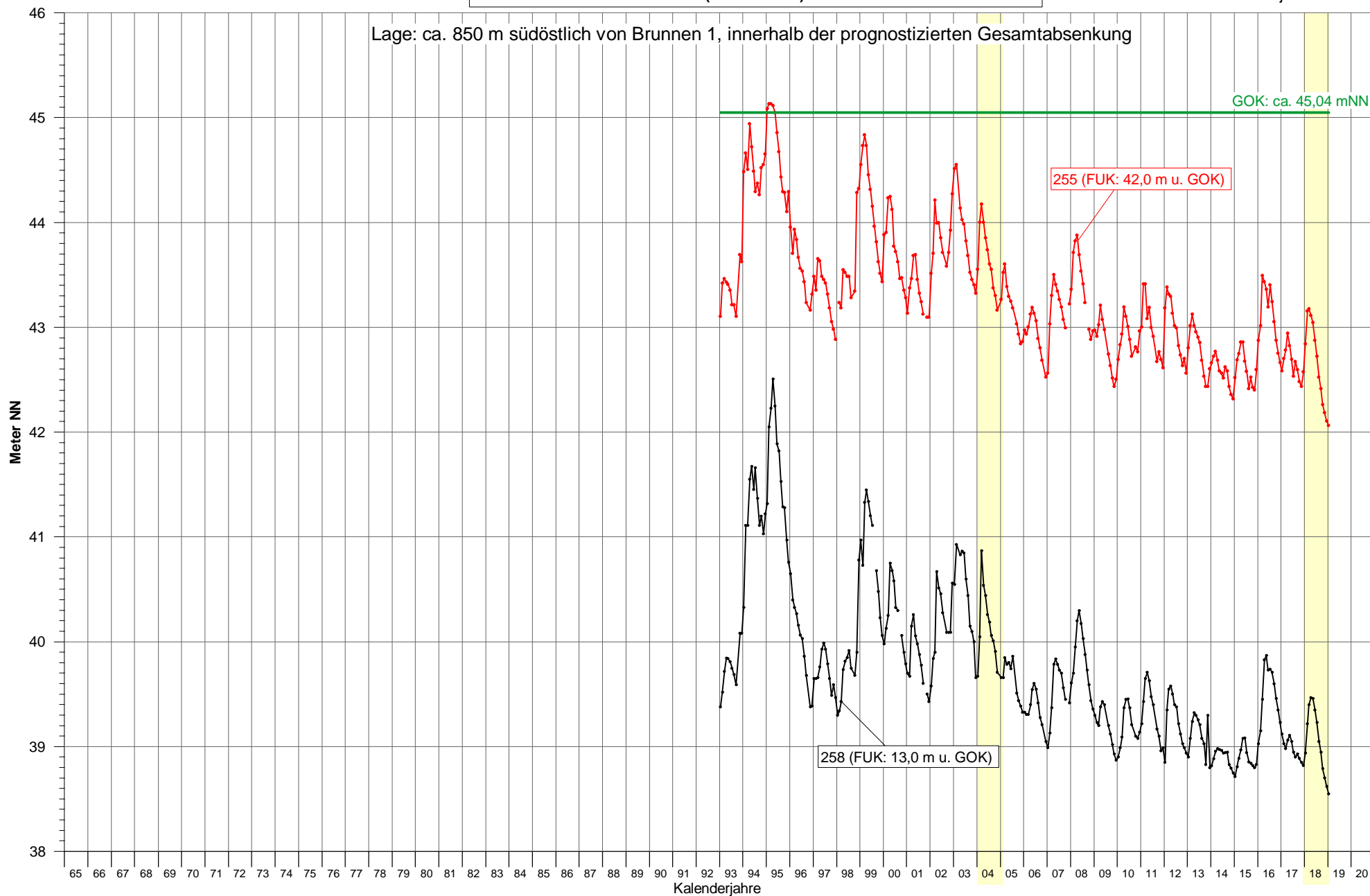
Grundwasserstandgang an Messstelle 253 (Monatsmittel)

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



**Grundwasserstandgang an den Messstellen
254 und 259
(Monatsmittel)**

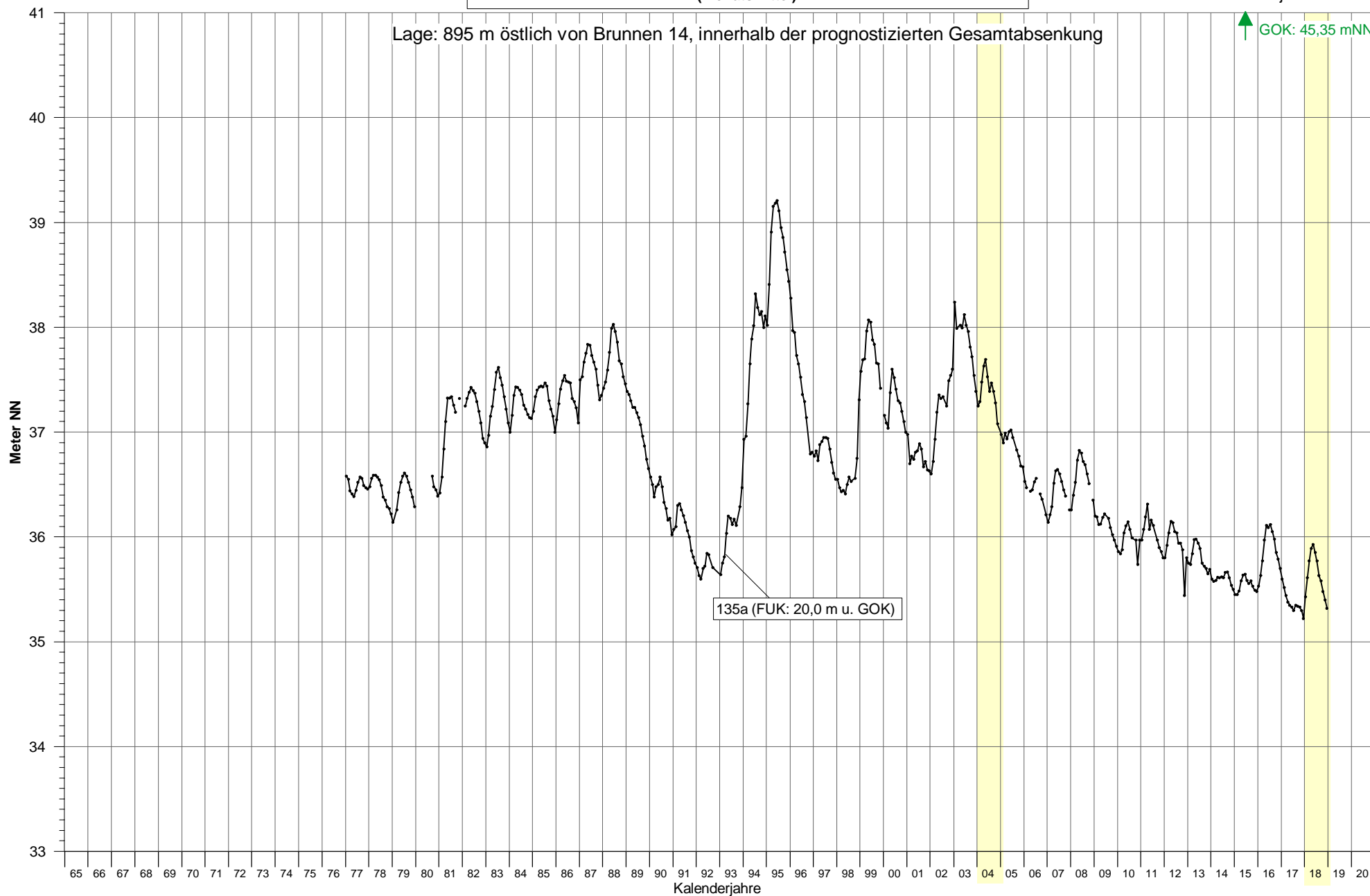
Grundwasserstandgang an den Messstellen 255 und 258 (Monatsmittel)

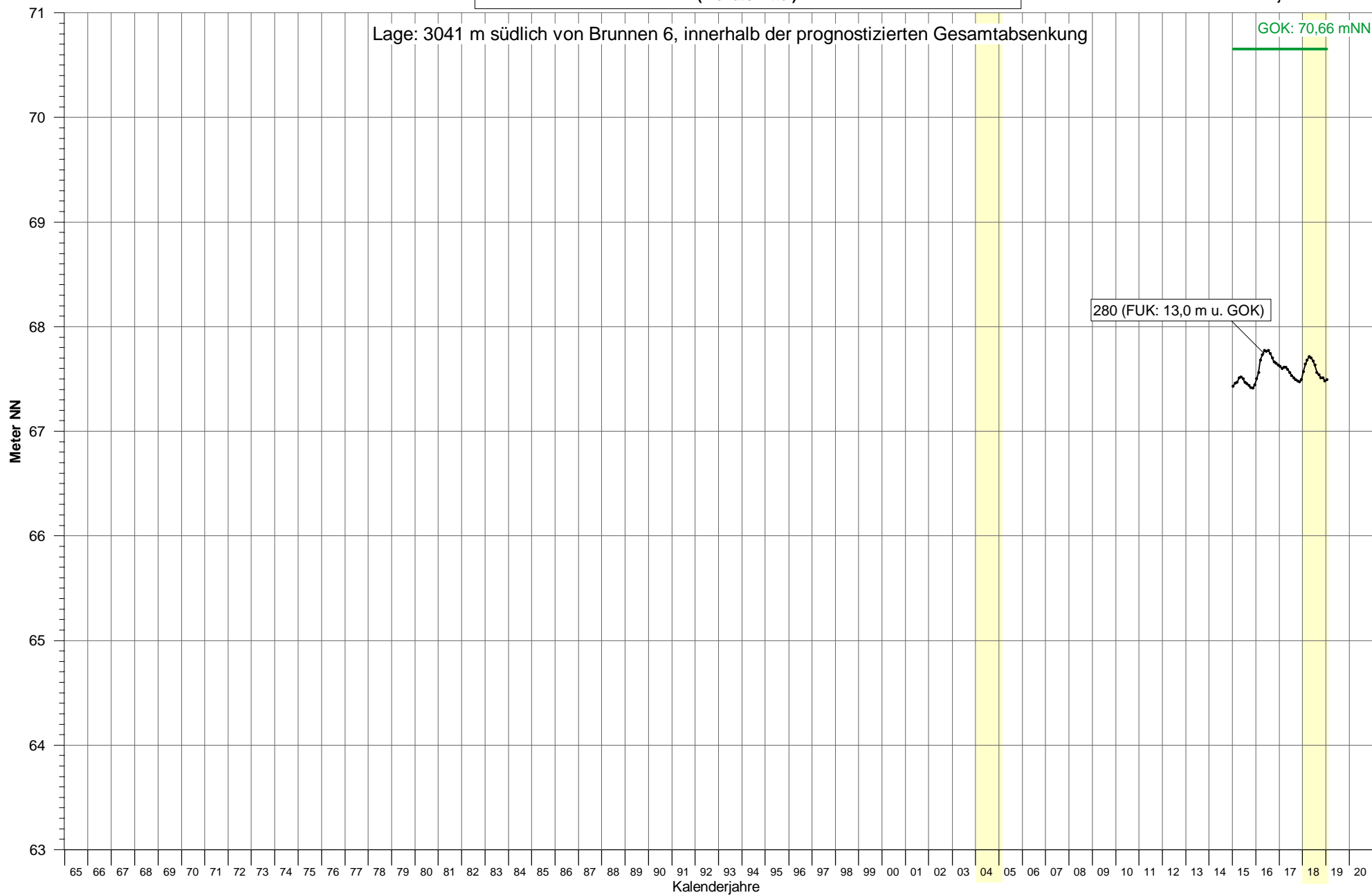


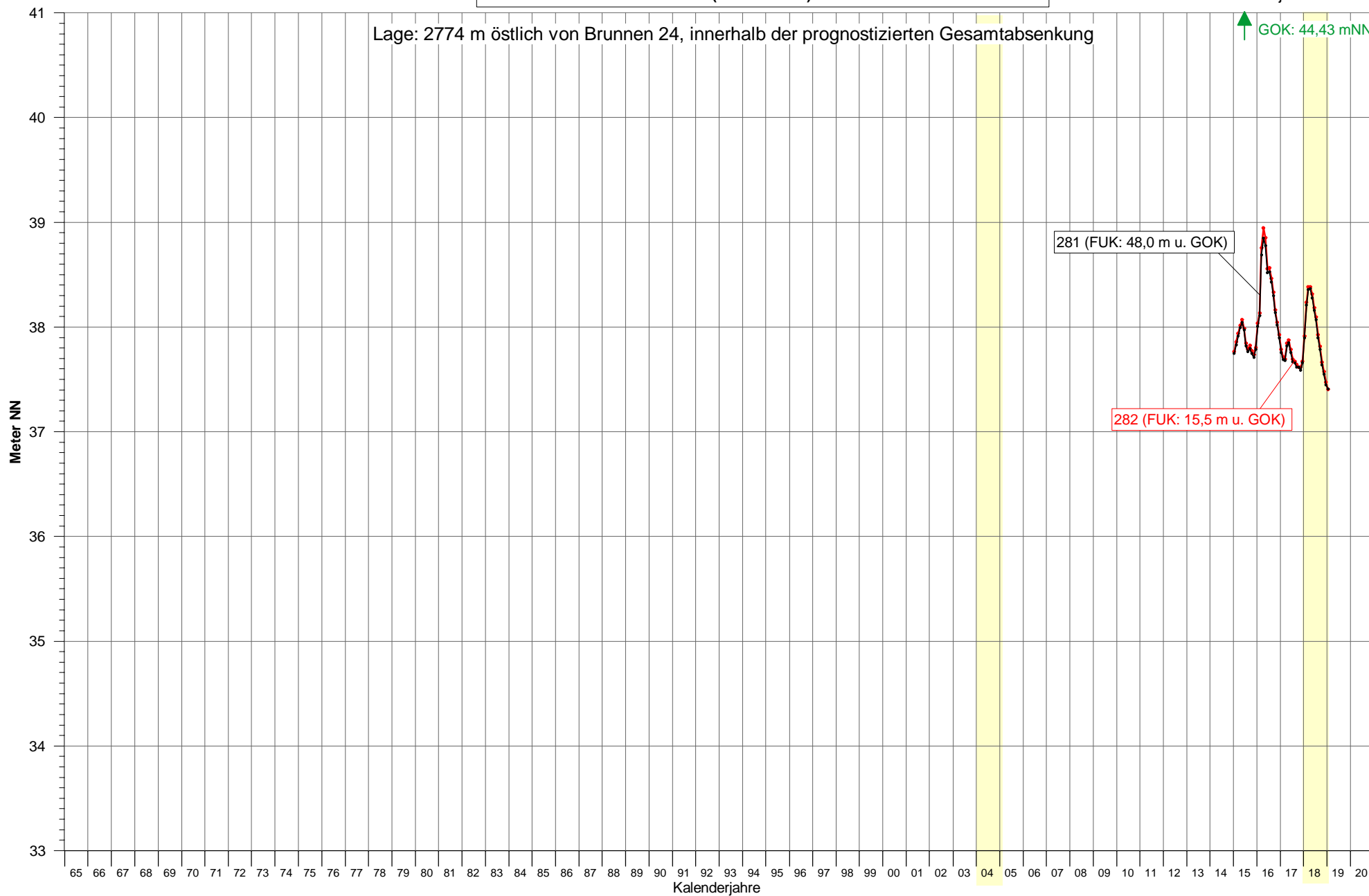
Grundwasserstandgang an Messstelle 257 (Monatsmittel)

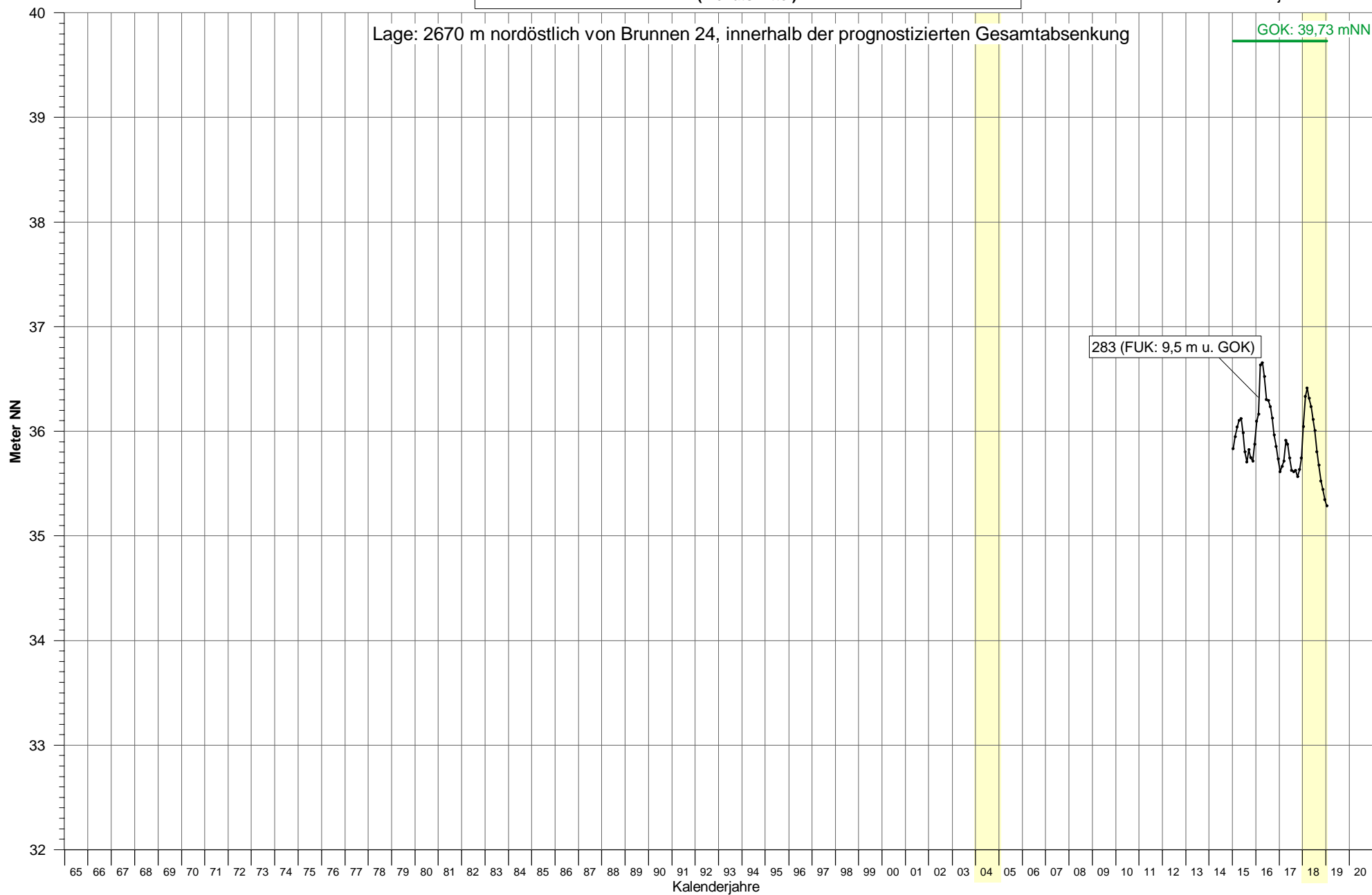


Grundwasserstandsgang an Messstelle 135a (Monatsmittel)

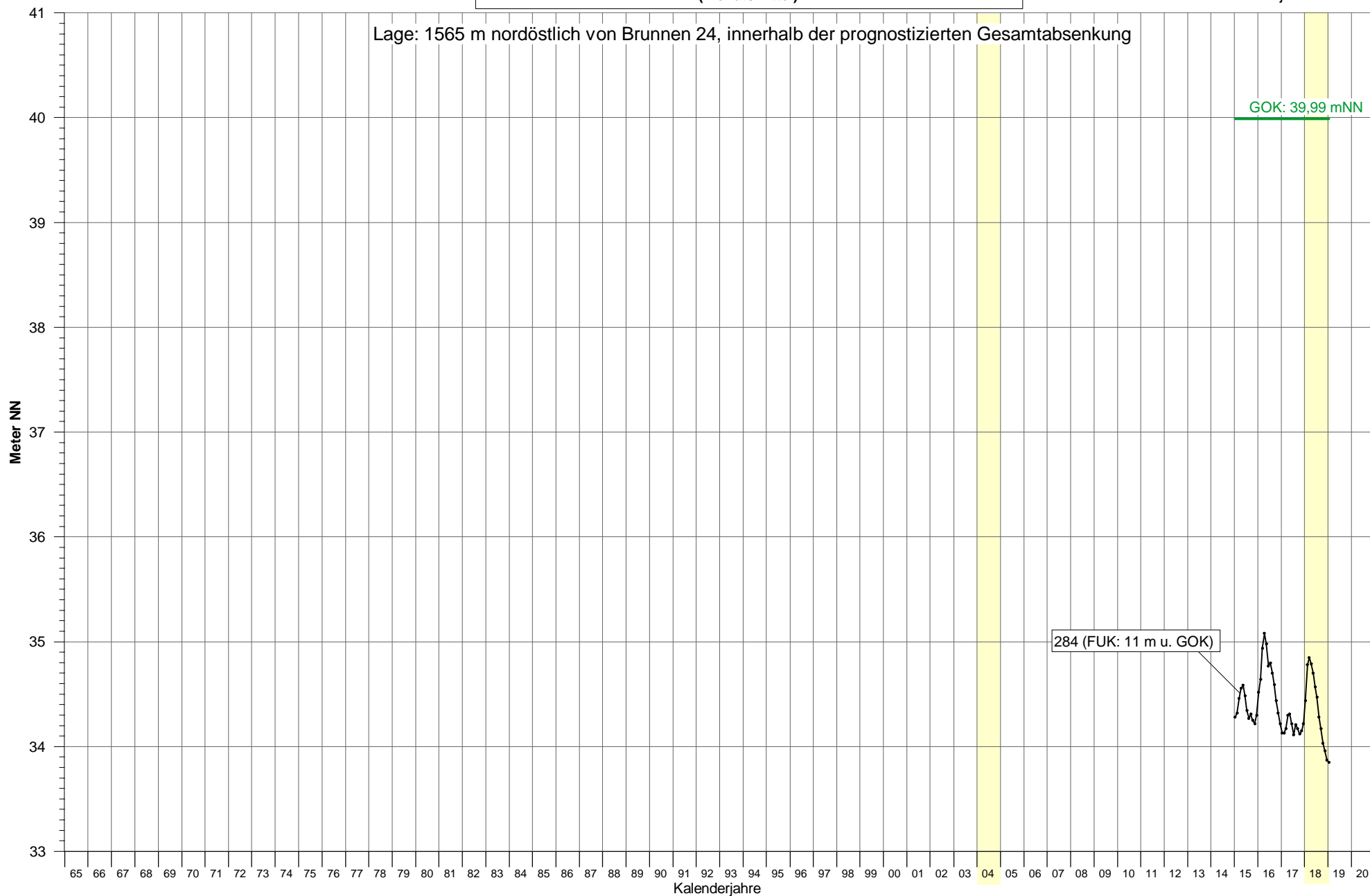


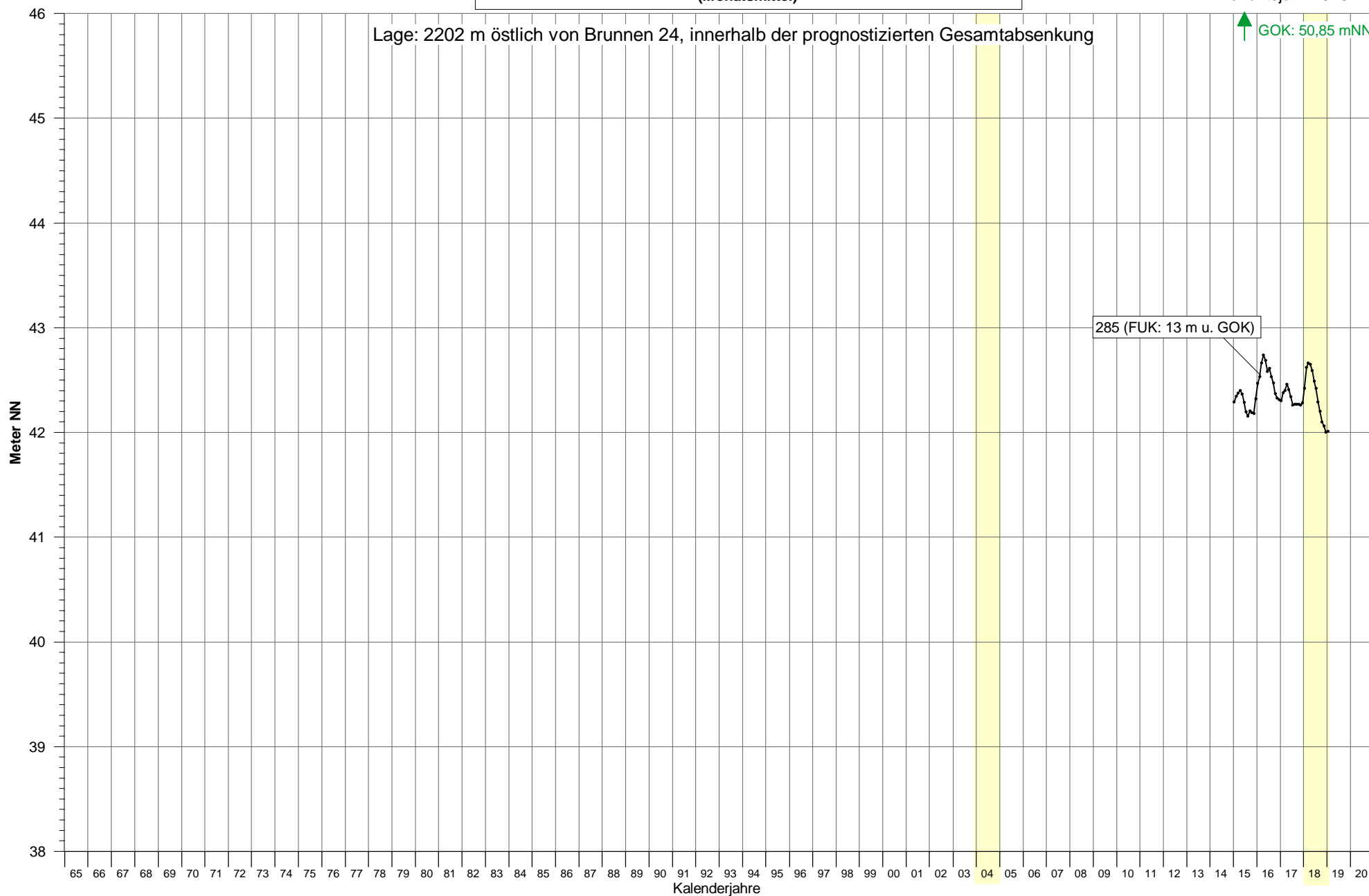
Grundwasserstandgang an Messstelle 280
(Monatsmittel)

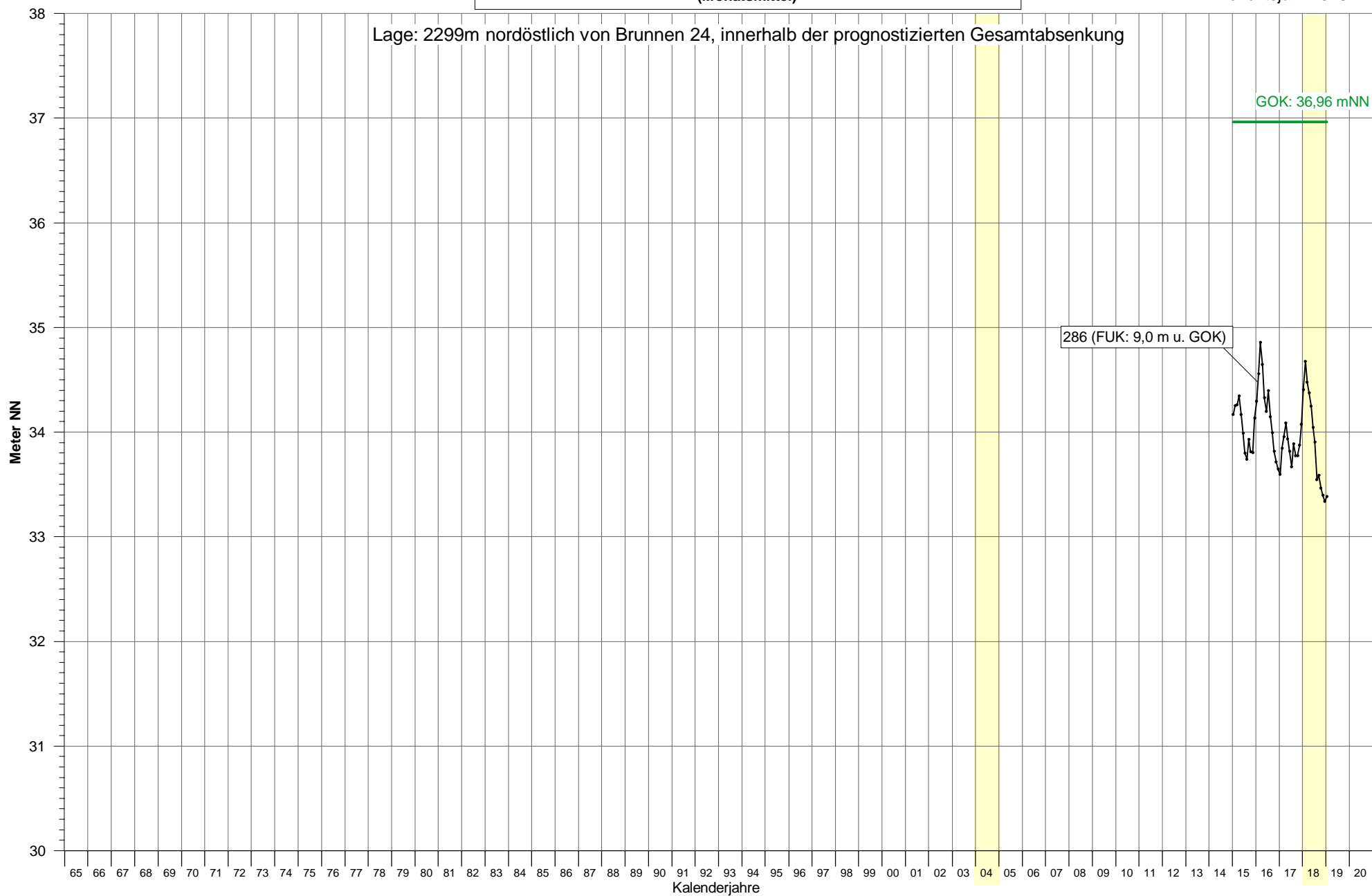
**Grundwasserstandsgang an den Messstellen
281 und 282
(Monatsmittel)**

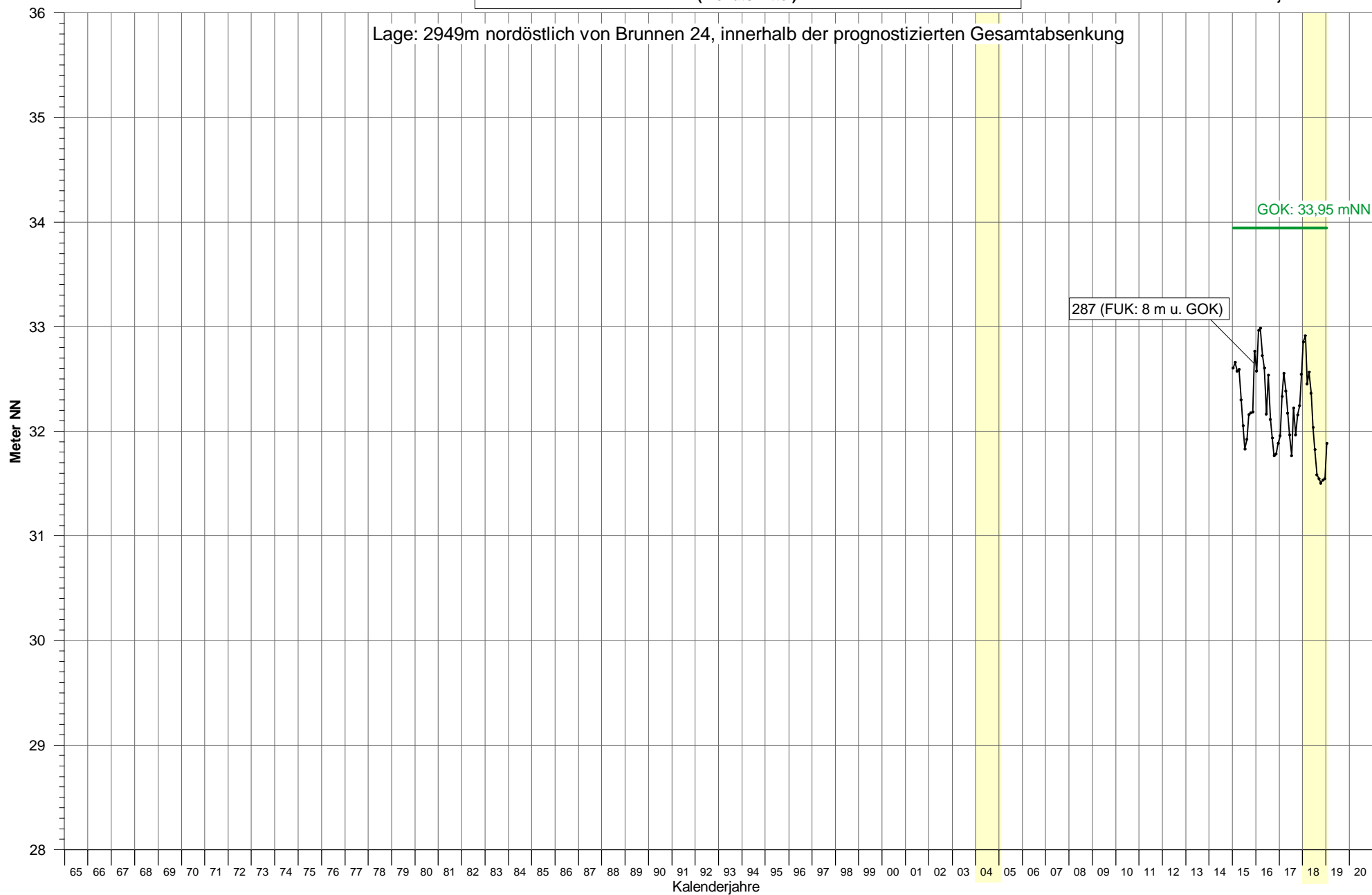
Grundwasserstandgang an Messstelle 283
(Monatsmittel)

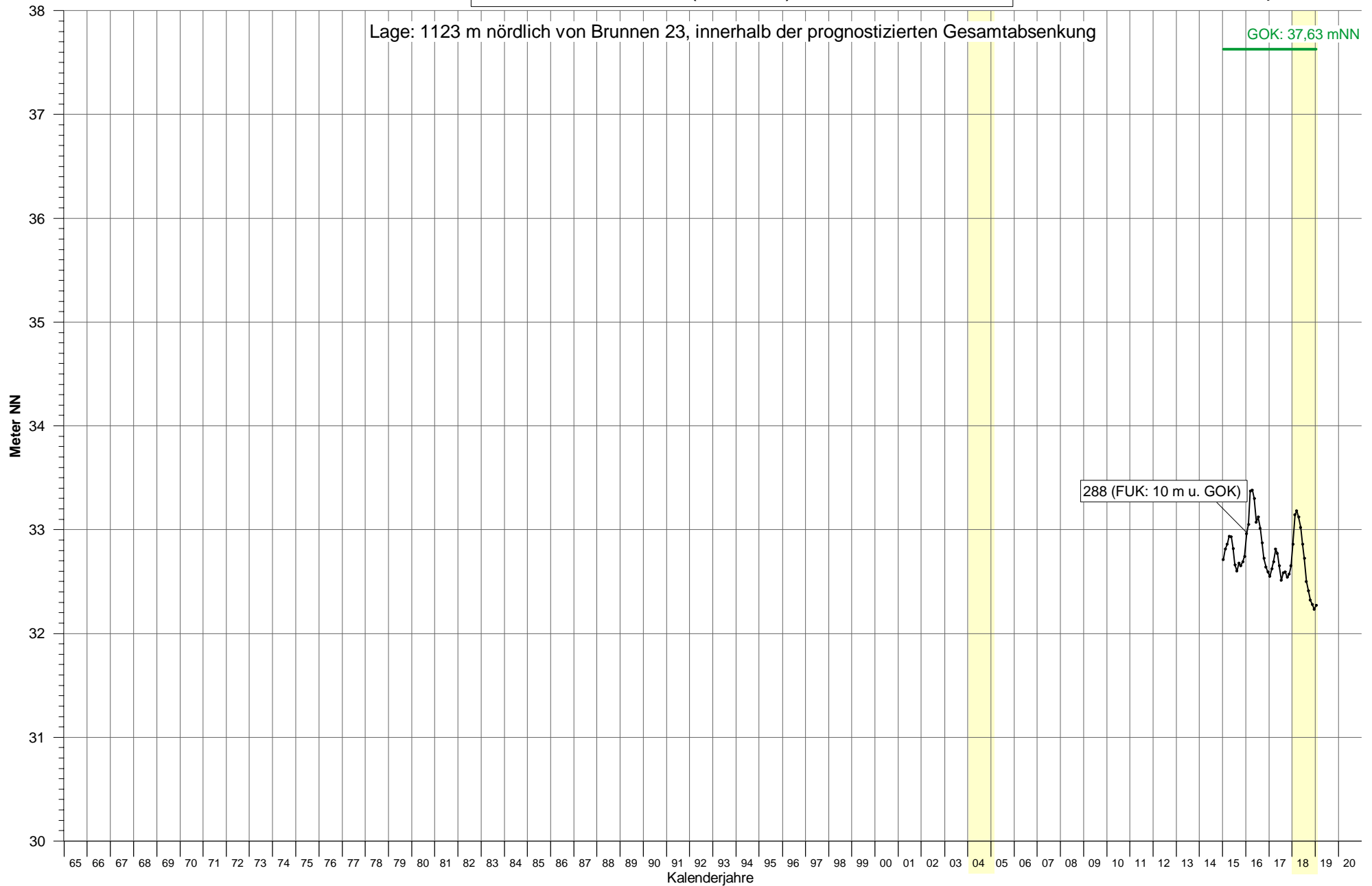
Grundwasserstandgang an Messstelle 284 (Monatsmittel)

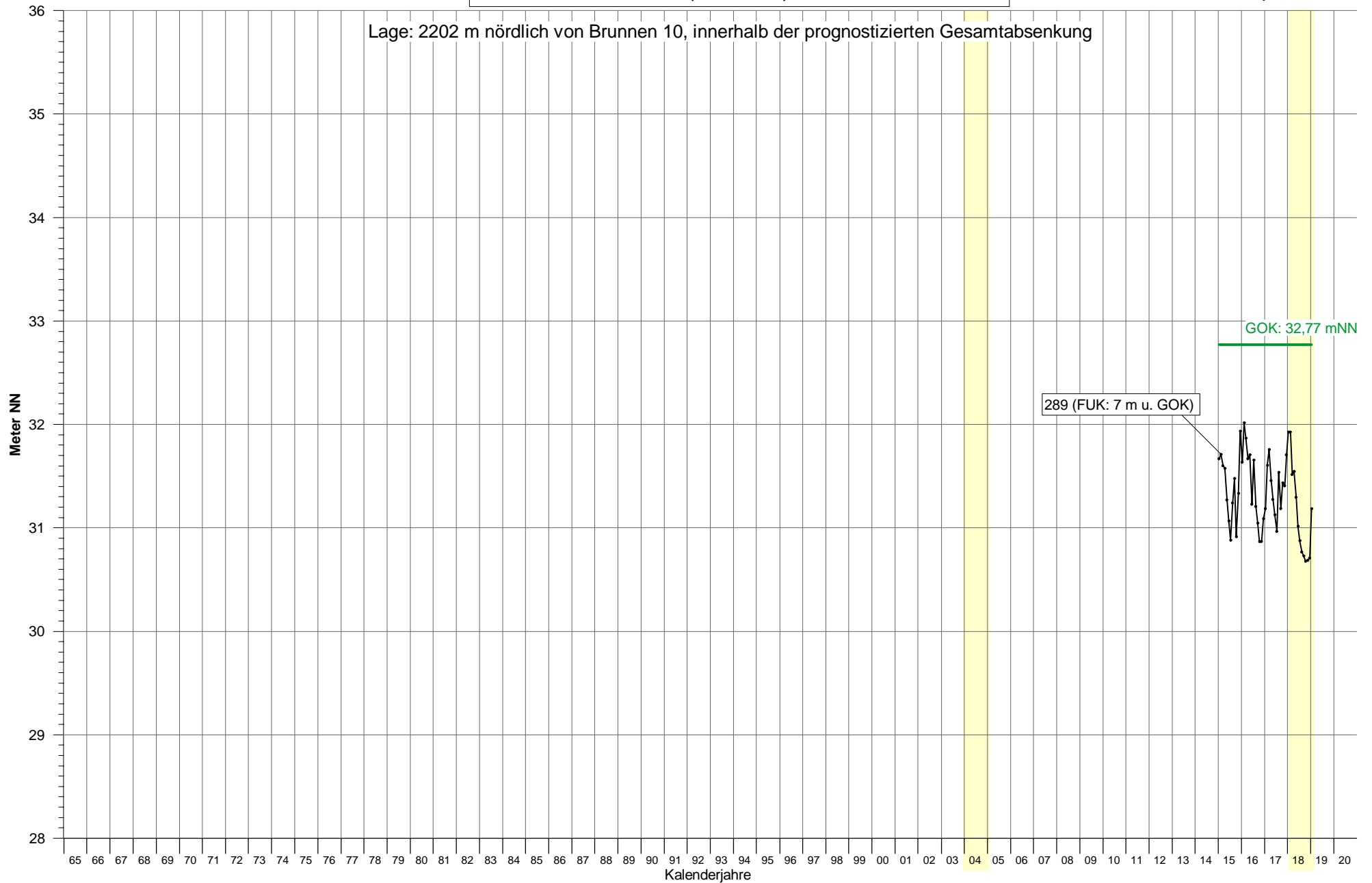


Grundwasserstandgang an Messstelle 285
(Monatsmittel)

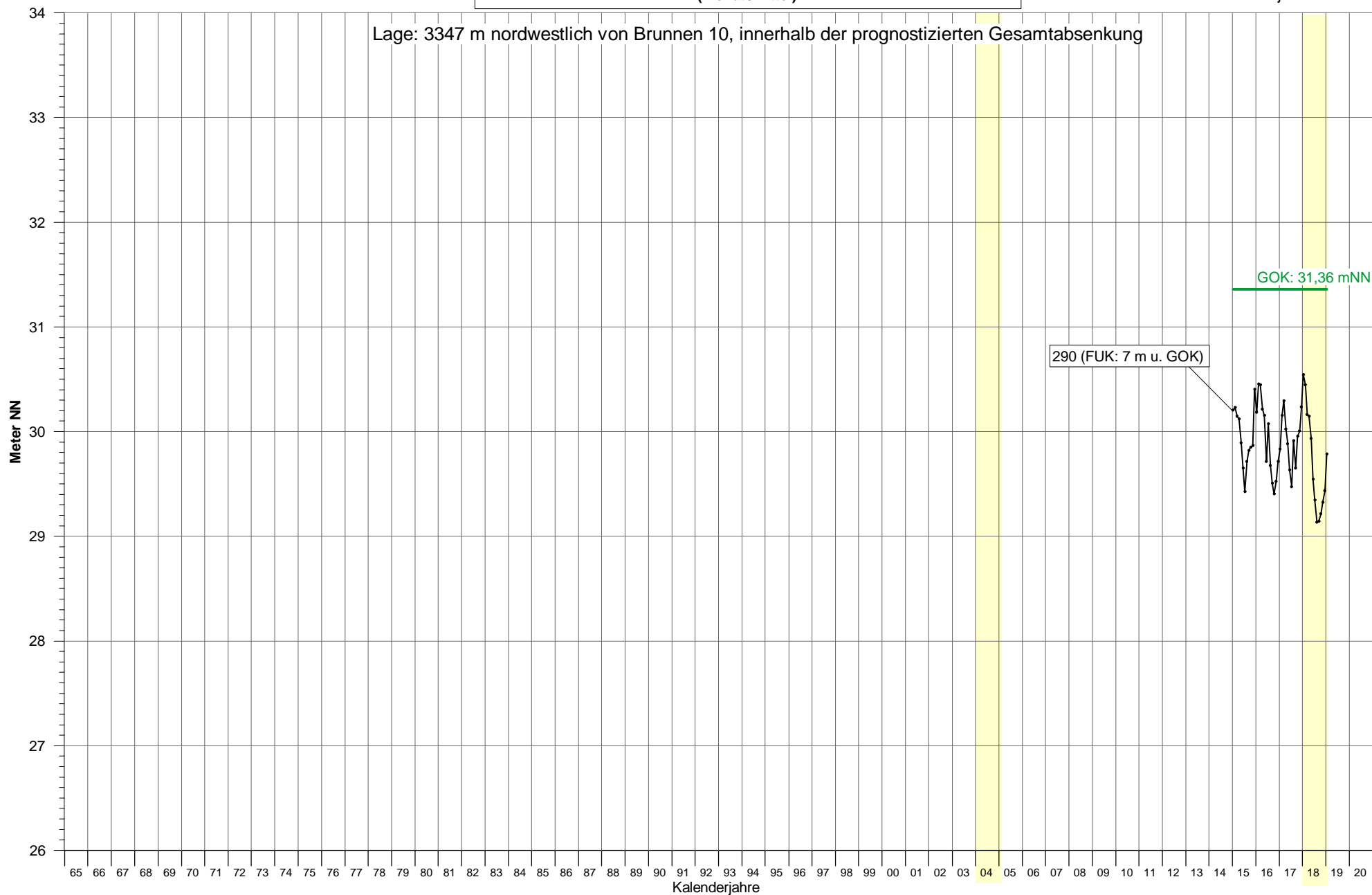
Grundwasserstandgang an Messstelle 286
(Monatsmittel)

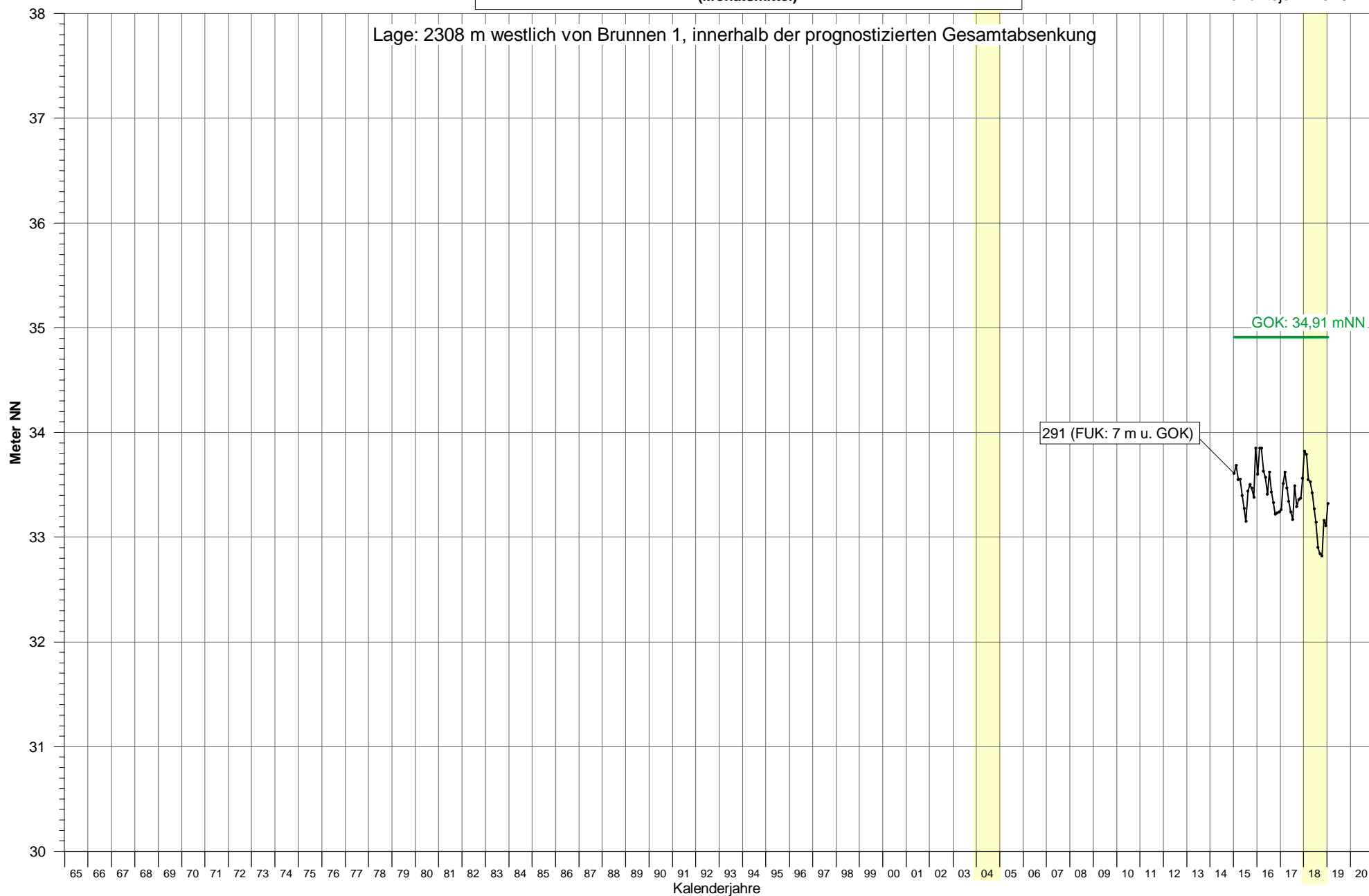
Grundwasserstandgang an Messstelle 287
(Monatsmittel)

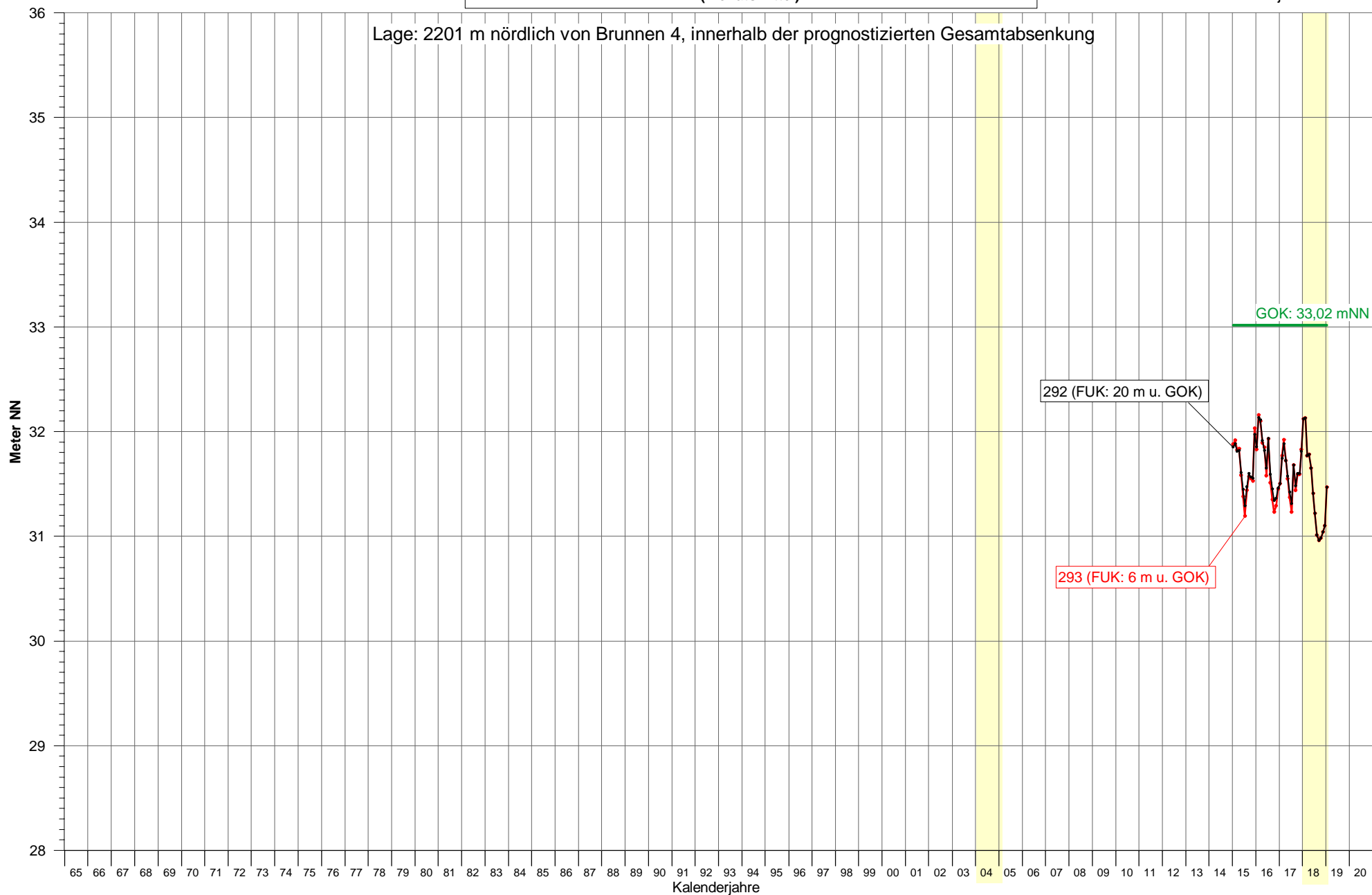
Grundwasserstandgang an Messstelle 288
(Monatsmittel)

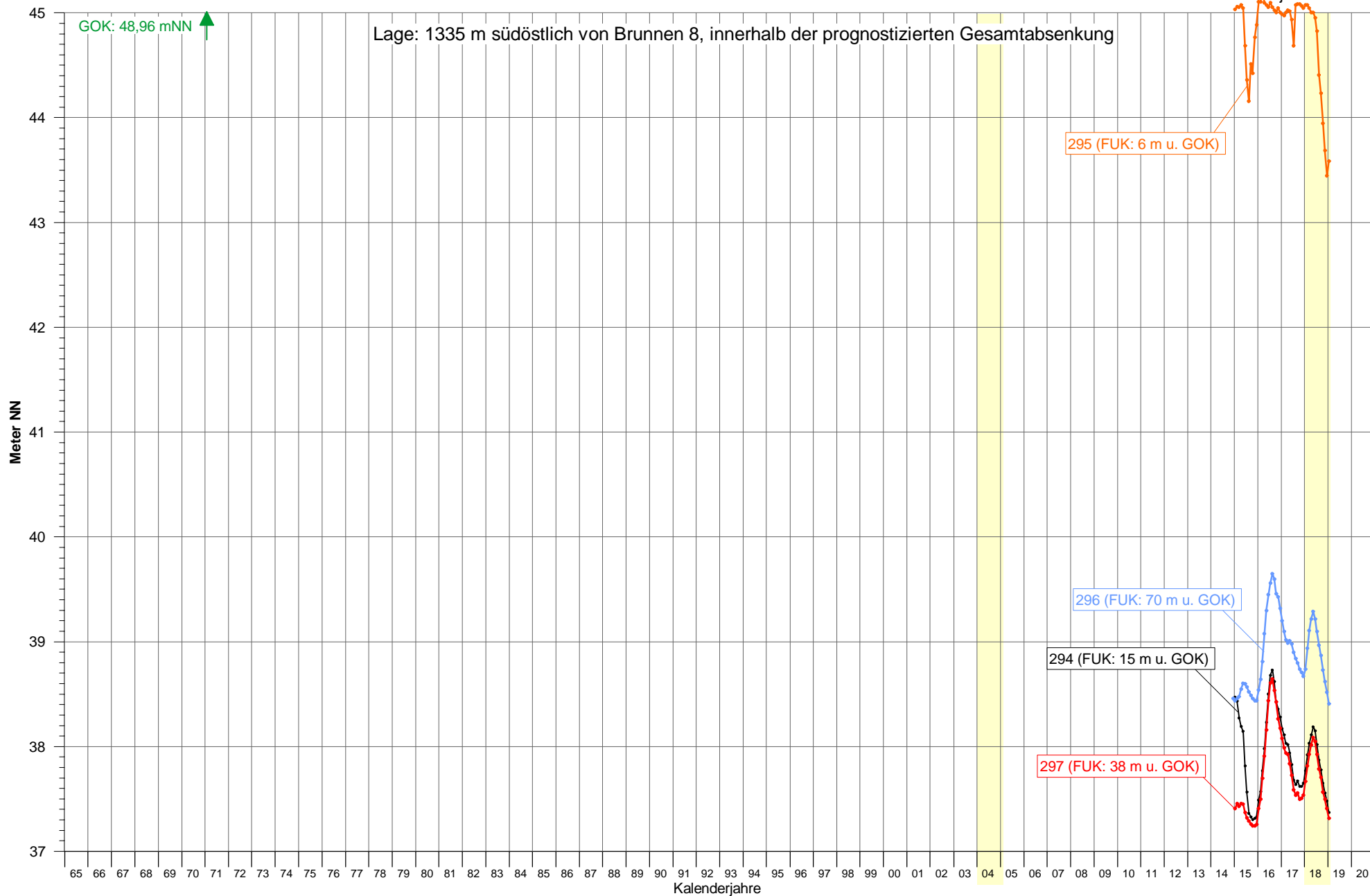
Grundwasserstandgang an Messstelle 289
(Monatsmittel)

Grundwasserstandgang an Messstelle 290 (Monatsmittel)

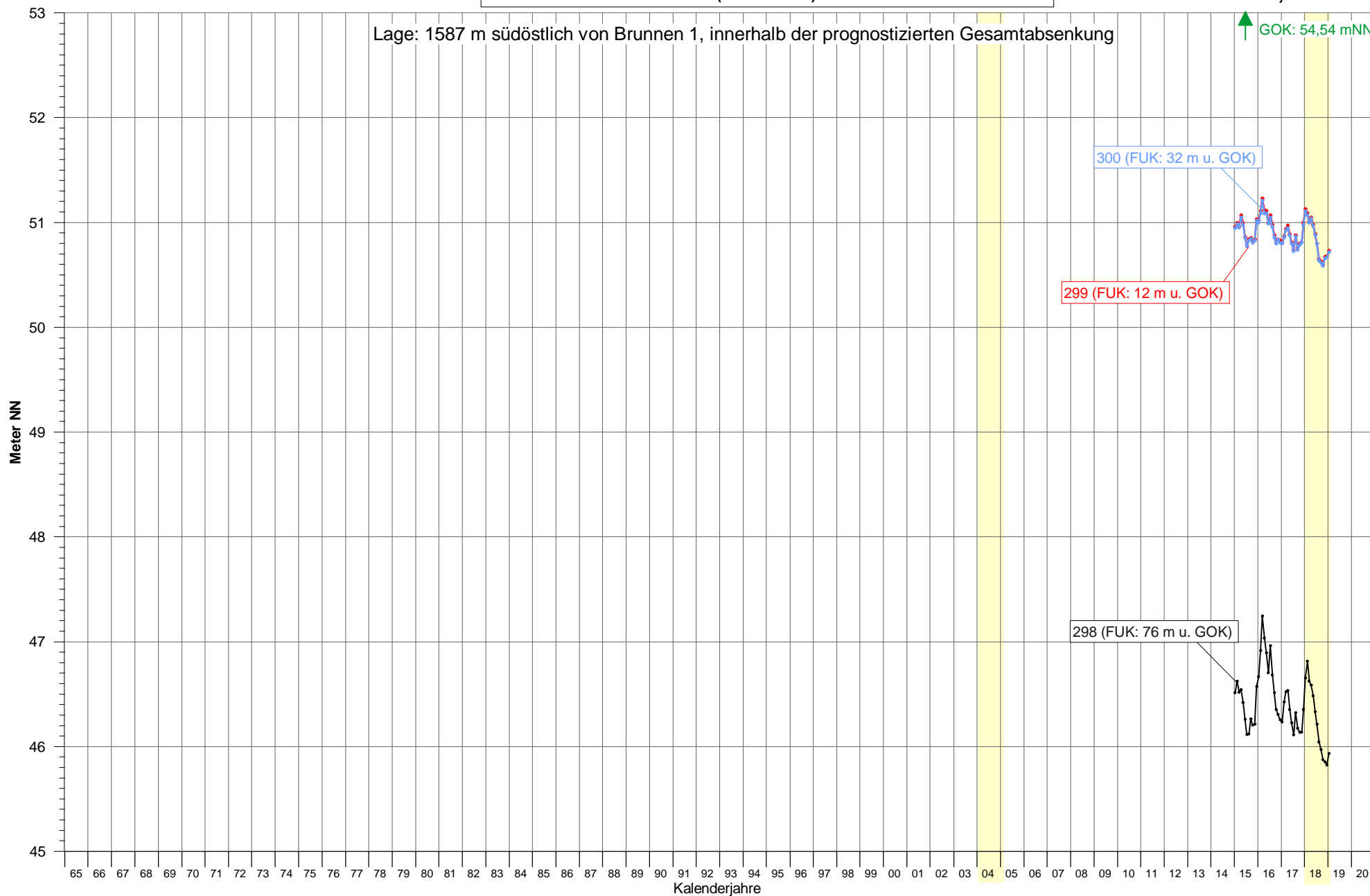


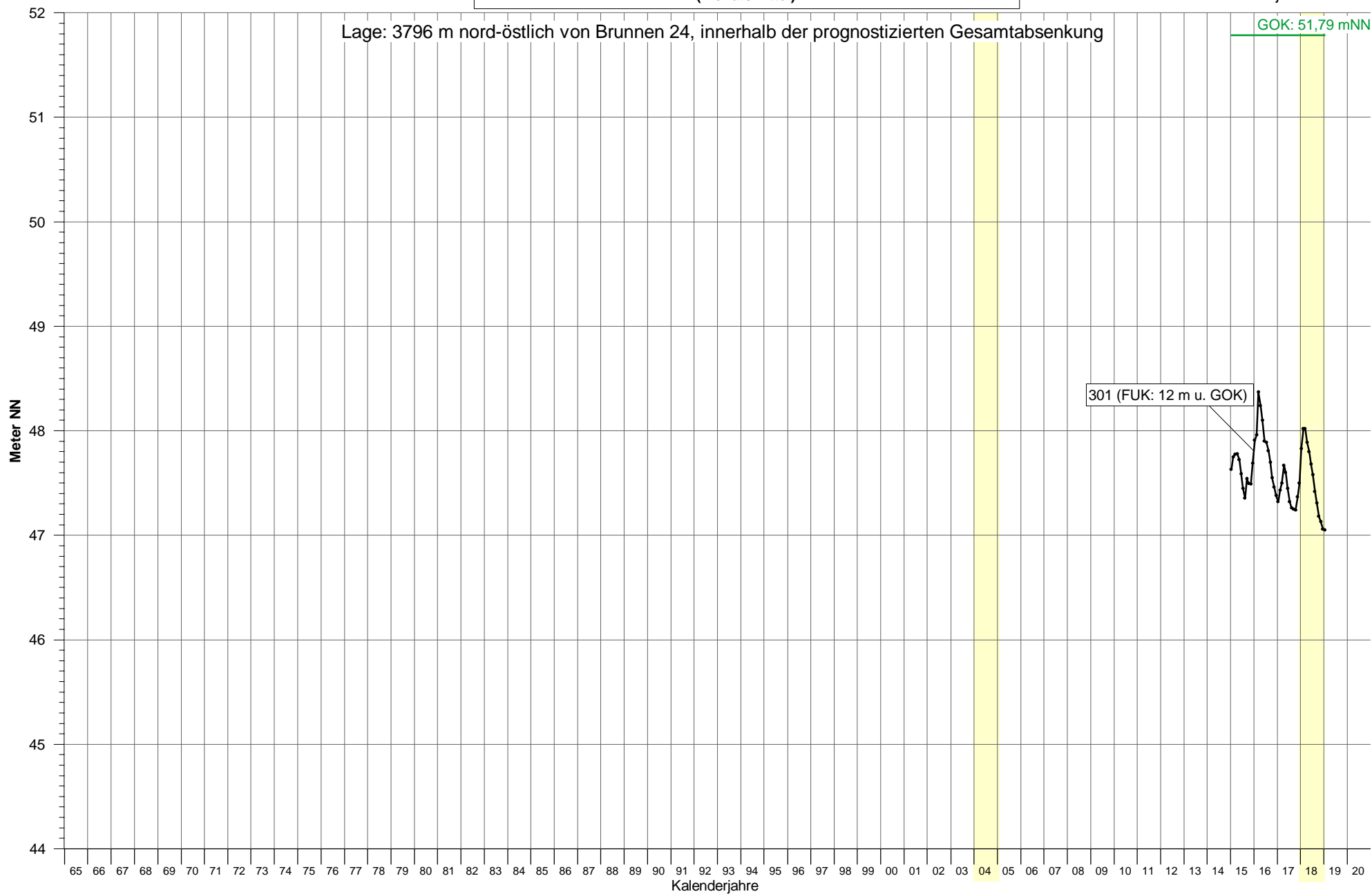
Grundwasserstandgang an Messstelle 291
(Monatsmittel)

**Grundwasserstandsgang an den Messstellen
292 und 293
(Monatsmittel)**

**Grundwasserstandsgang an den
Messstellen 294, 295, 296 und 297
(Monatsmittel)**Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2018 -

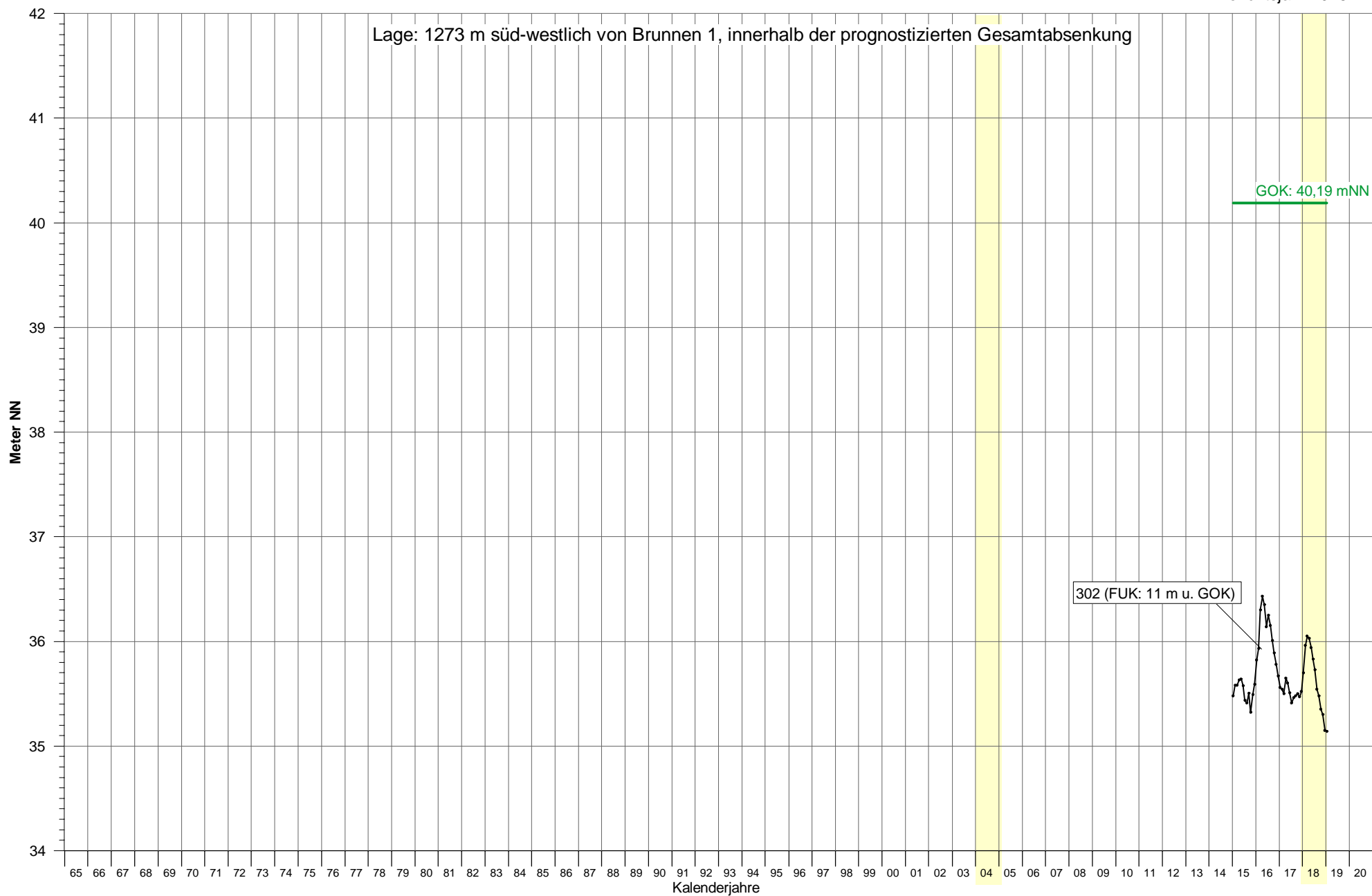
Grundwasserstandsgang an den Messstellen 298, 299 und 300 (Monatsmittel)



Grundwasserstandgang an Messstelle 301
(Monatsmittel)

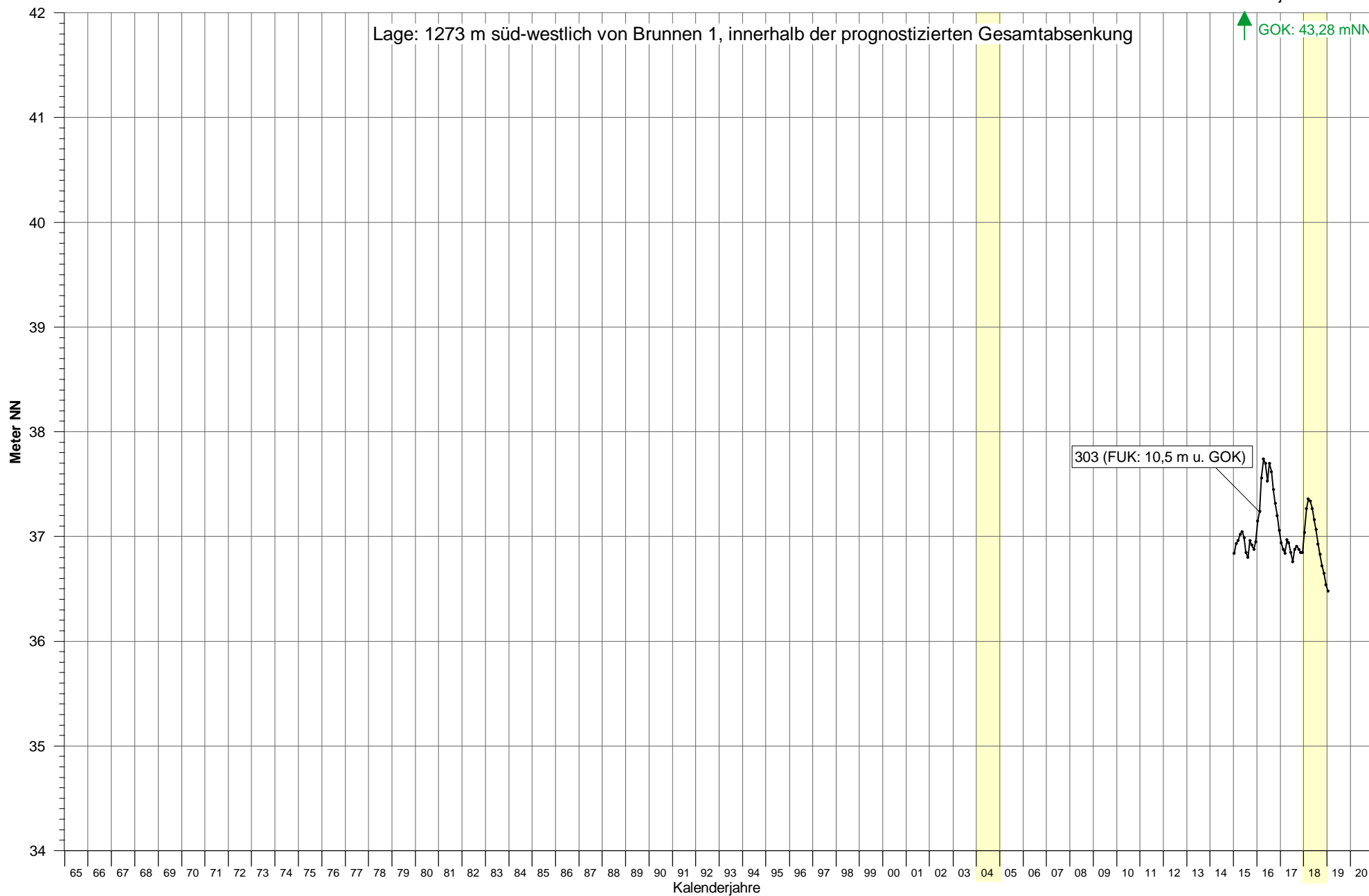
Grundwasserstandsgang an Messstelle 302

(Monatsmittel)

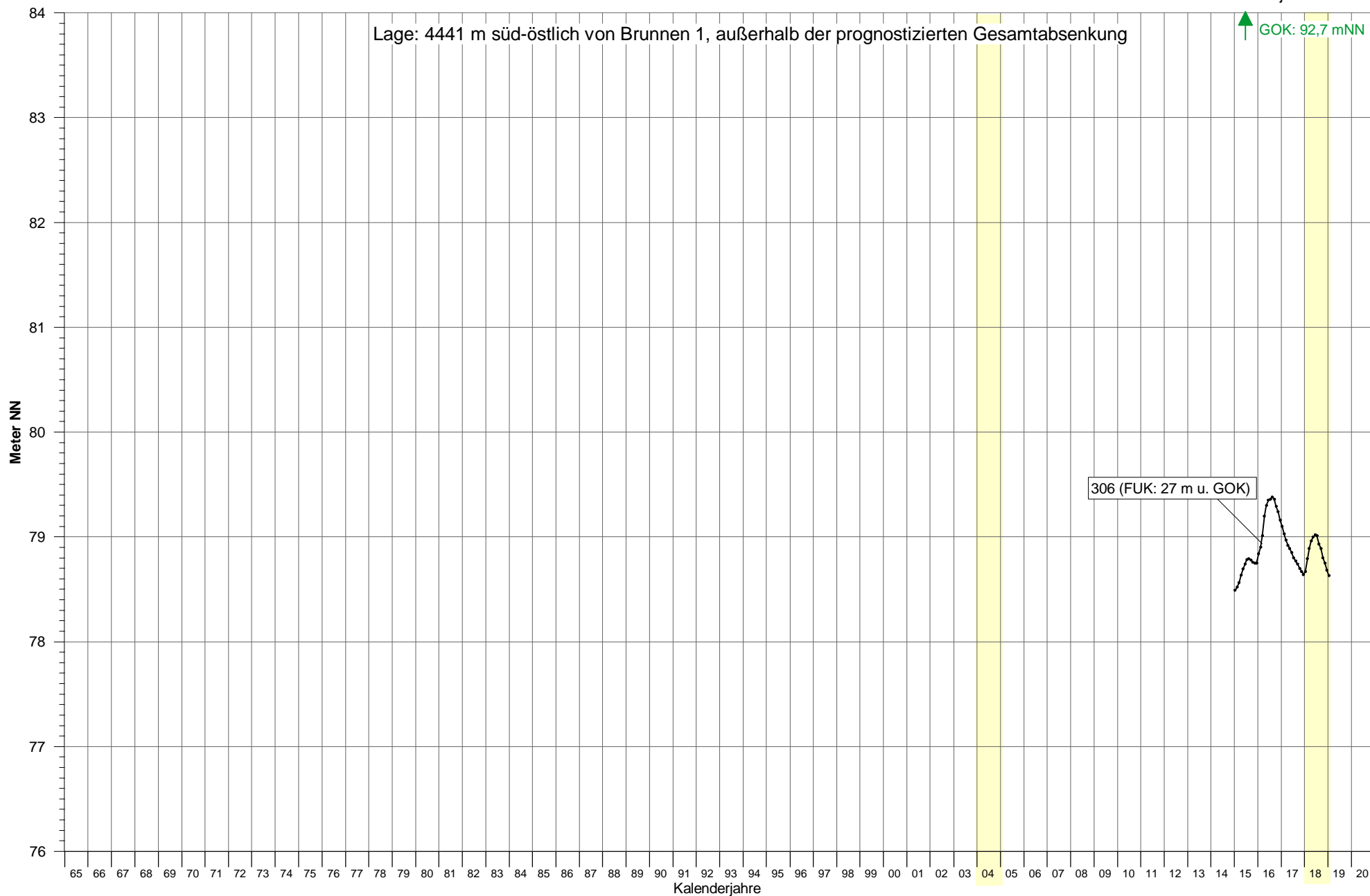
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2018 -

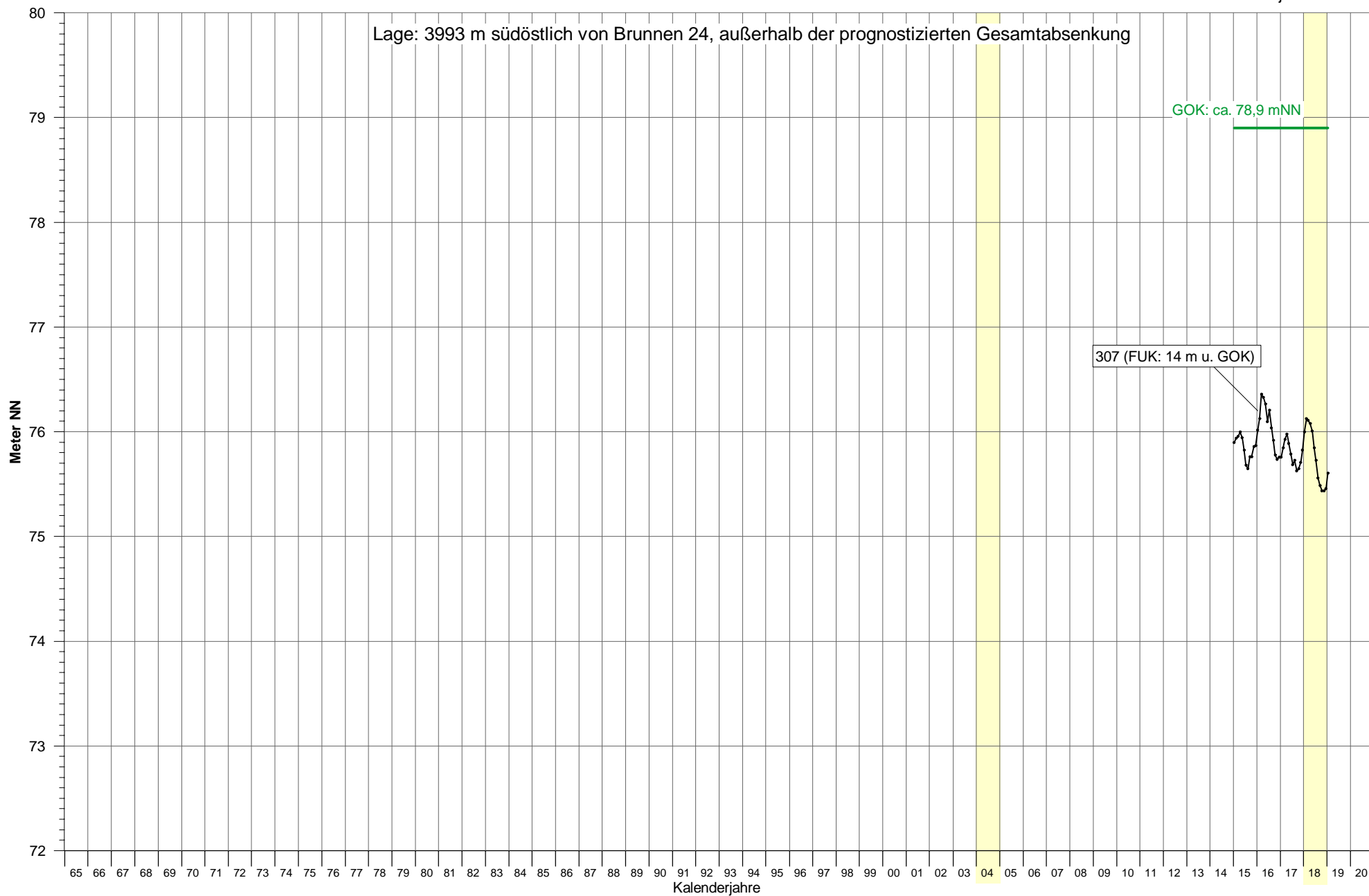
Grundwasserstandsgang an Messstelle 303

(Monatsmittel)

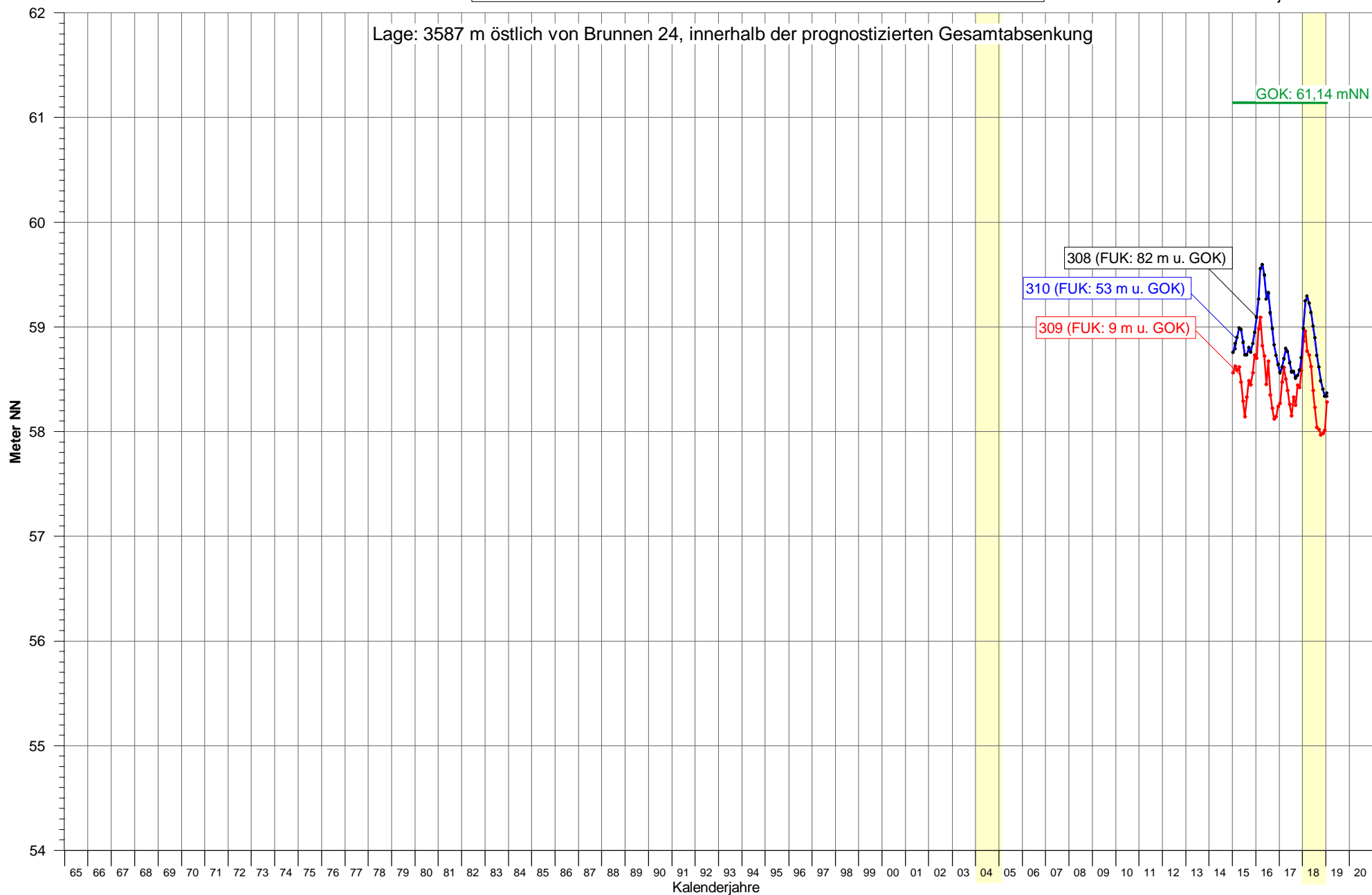
Wasserwirtschaftliche Beweissicherung
zur Grundwasserentnahme
- Berichtsjahr 2018 -

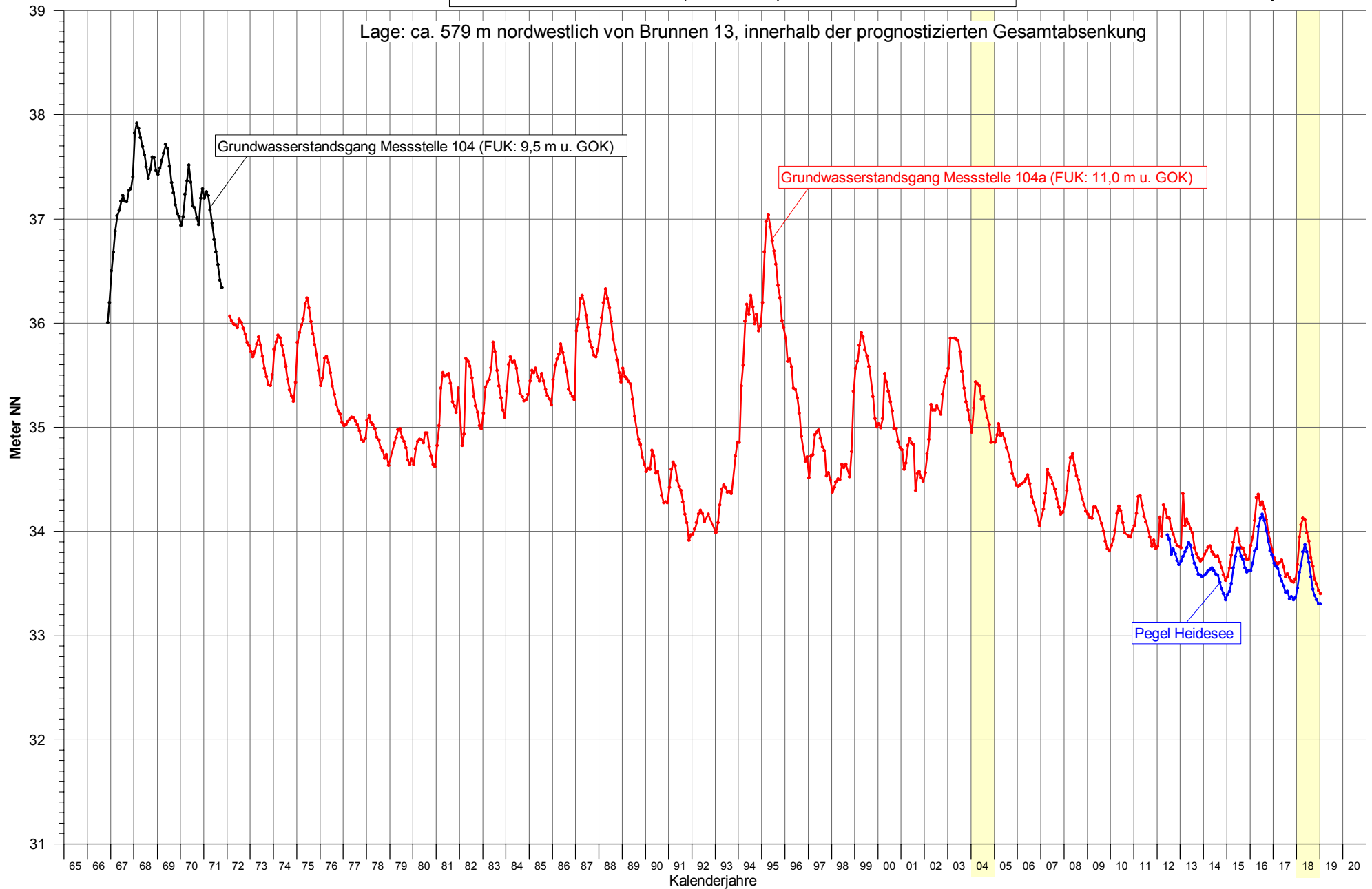
Grundwasserstandsgang an Messstelle 306 (Monatsmittel)



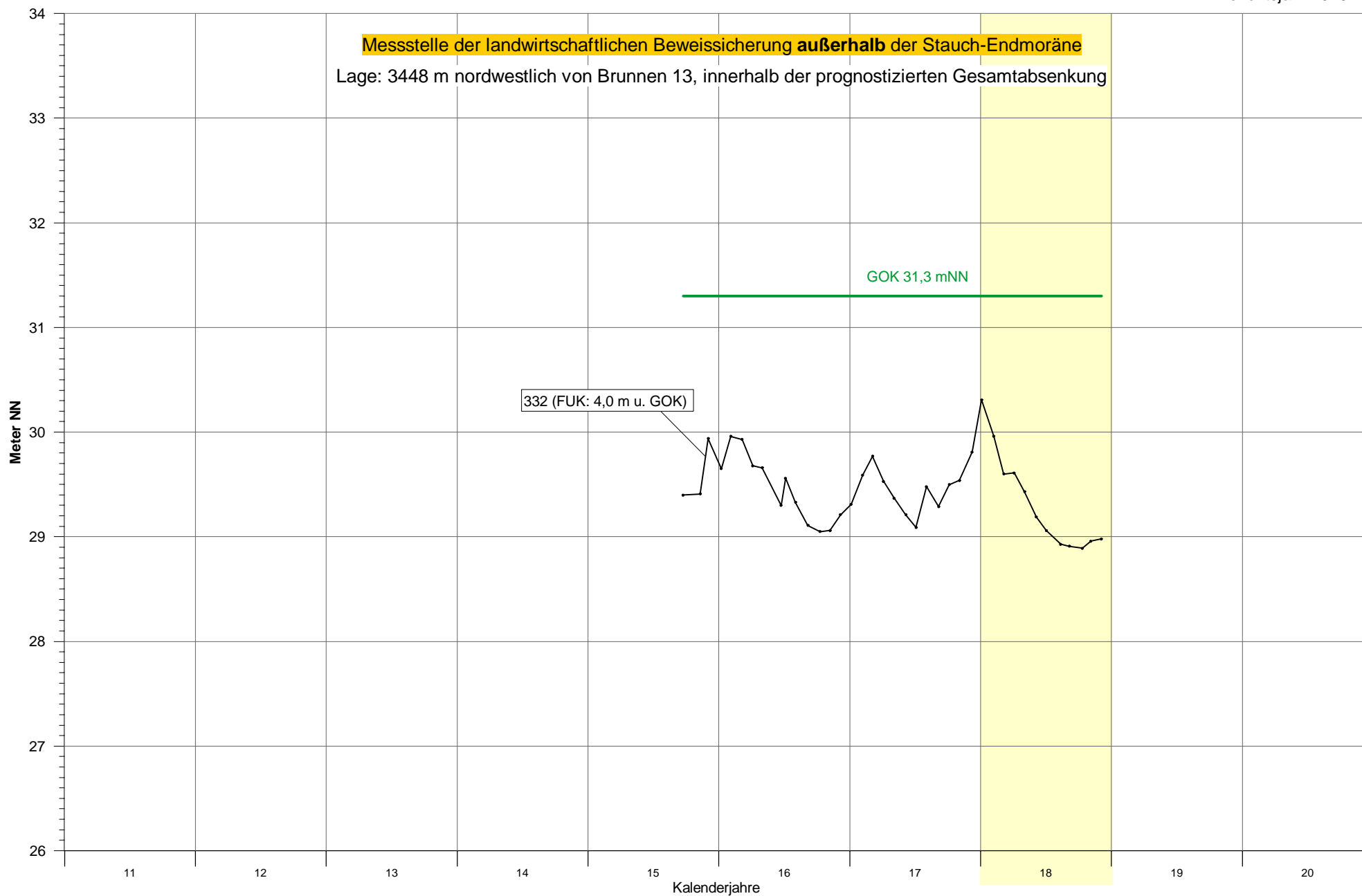
Grundwasserstandsgang an Messstelle 307
(Monatsmittel)

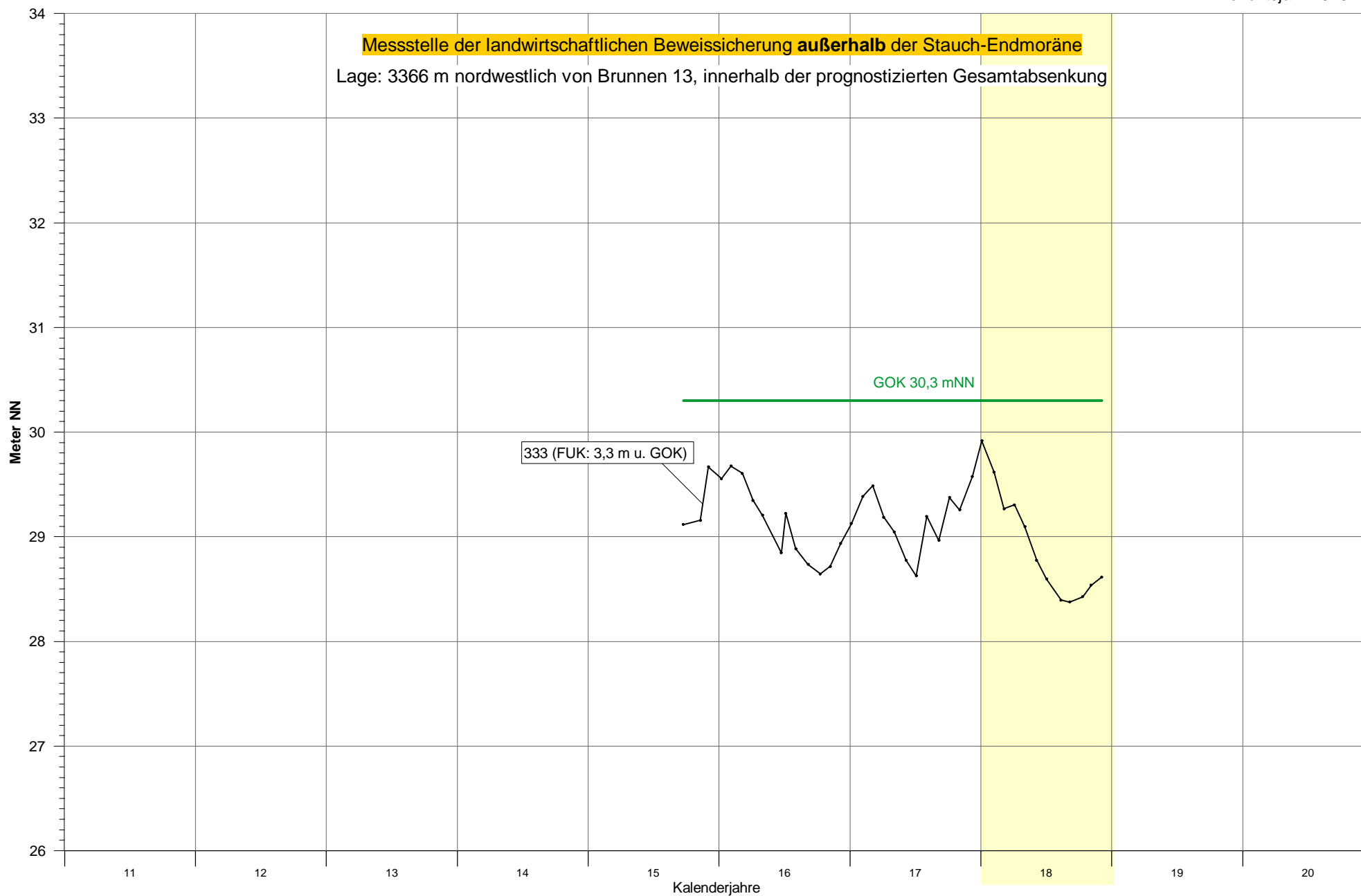
Grundwasserstandgang an den Messstellen 308, 309 und 310 (Monatsmittel)



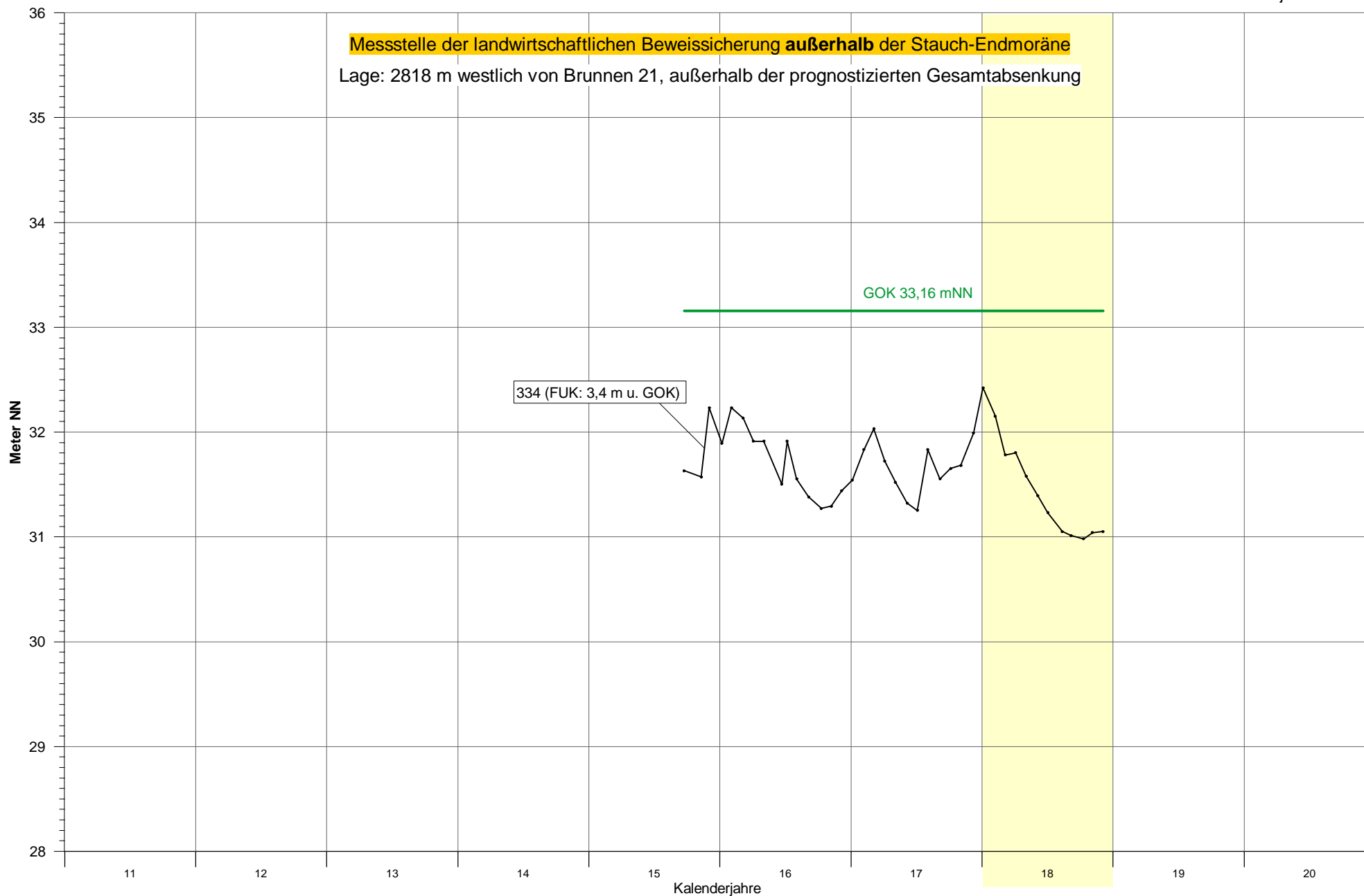
Wasserstandgang an Messpegel "Heidesee"
(Monatsmittel)

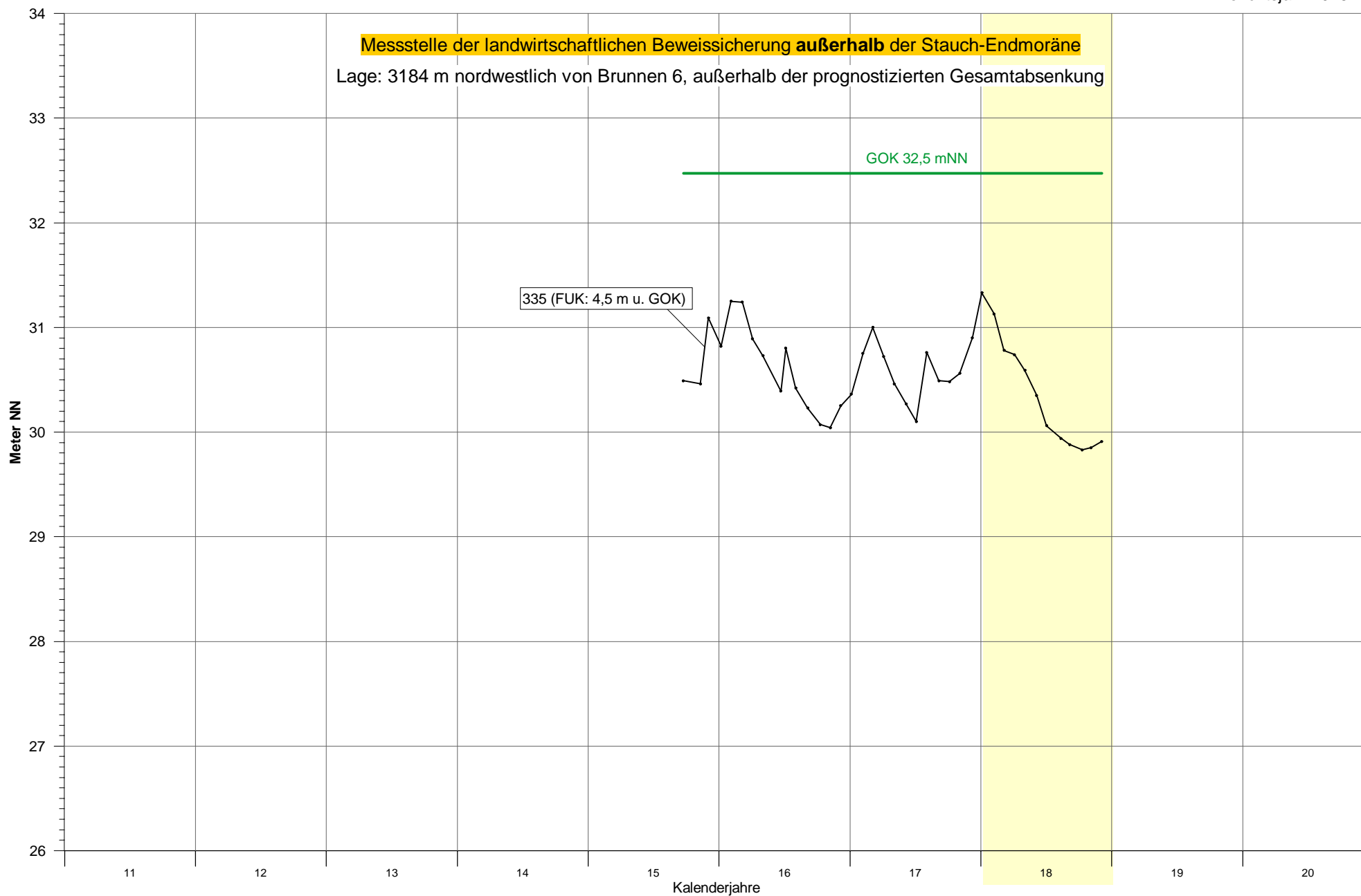
Grundwasserstandsgang an Messstelle 332

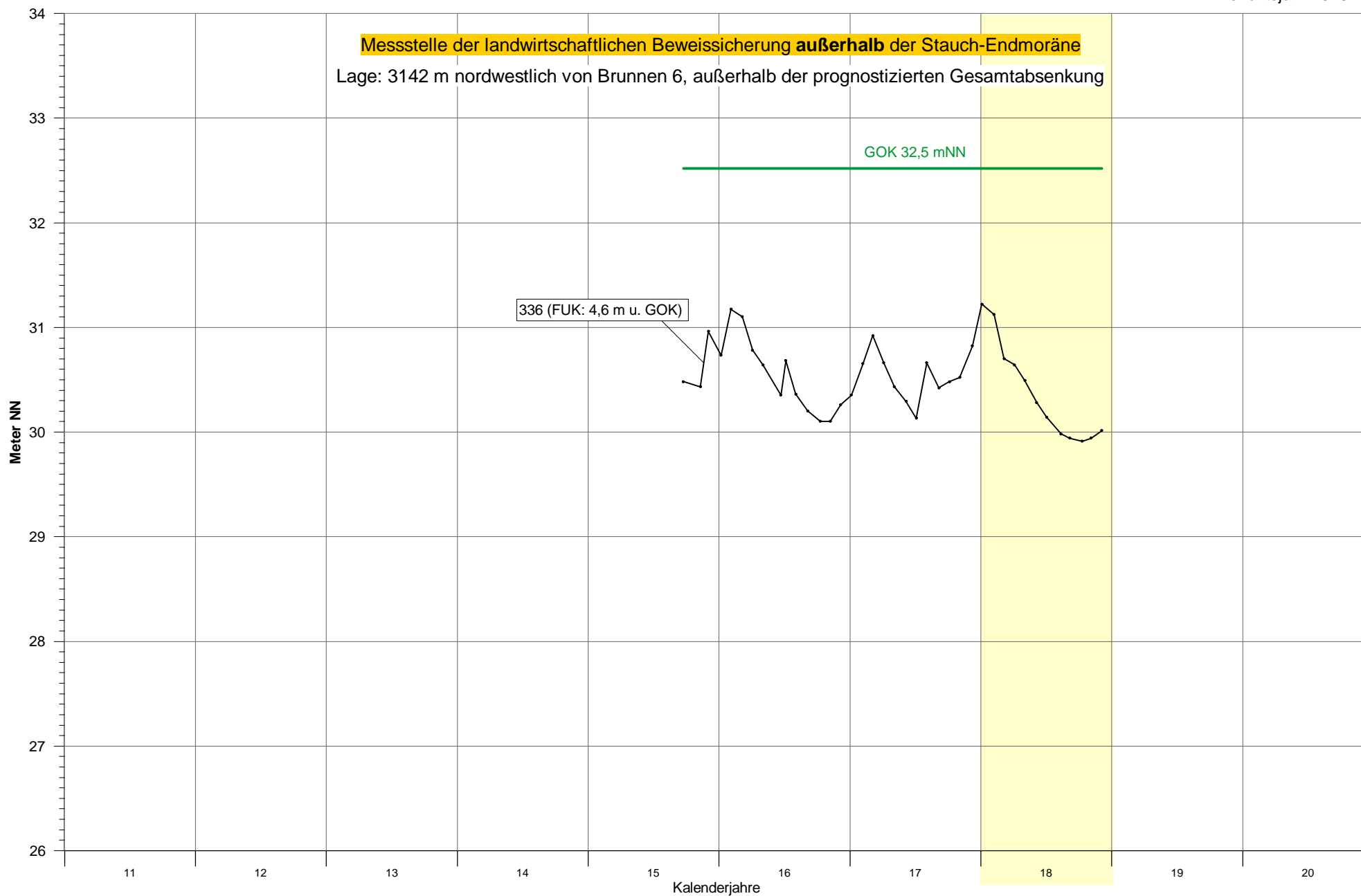


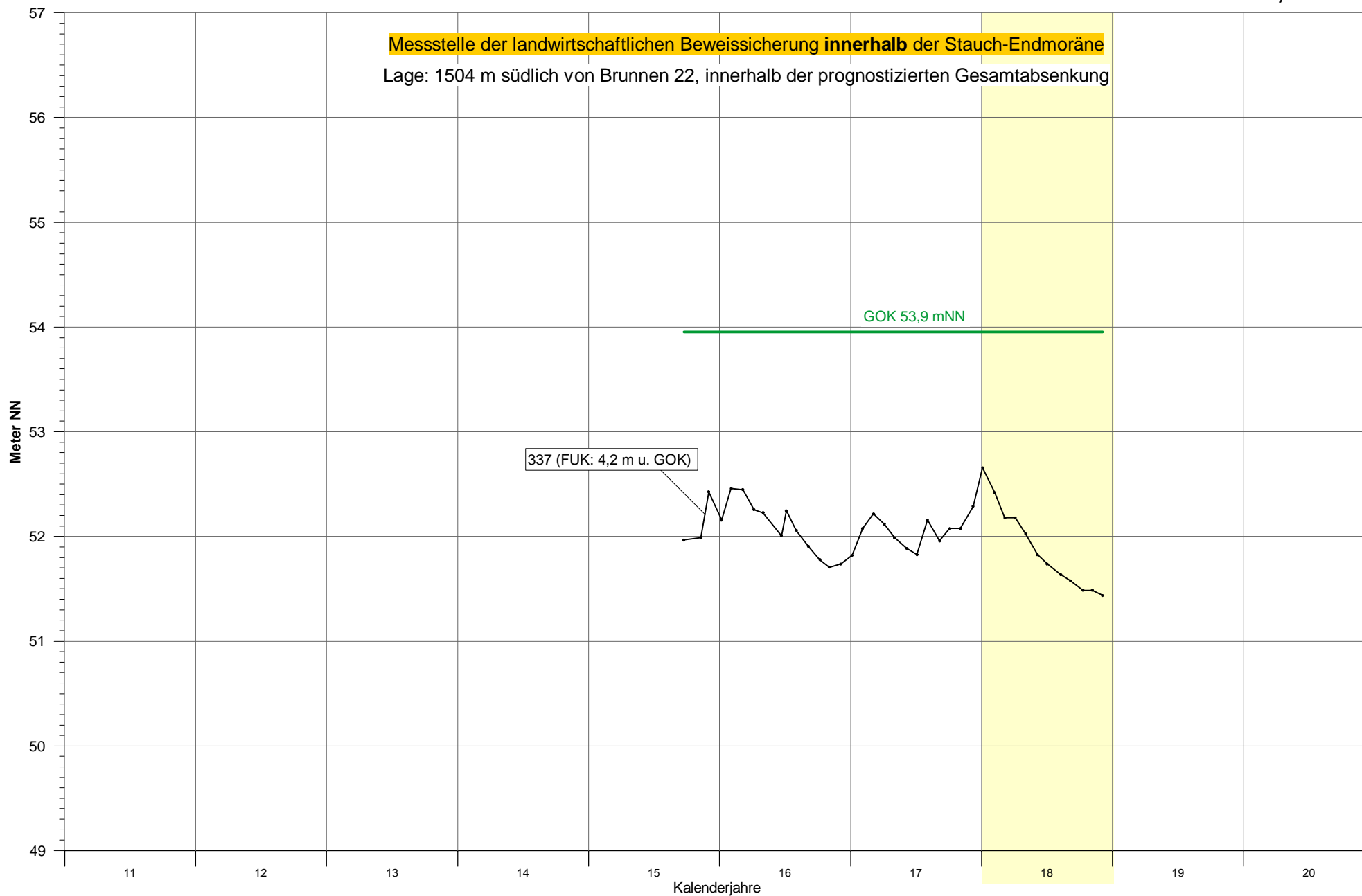
Grundwasserstandsgang an Messstelle 333

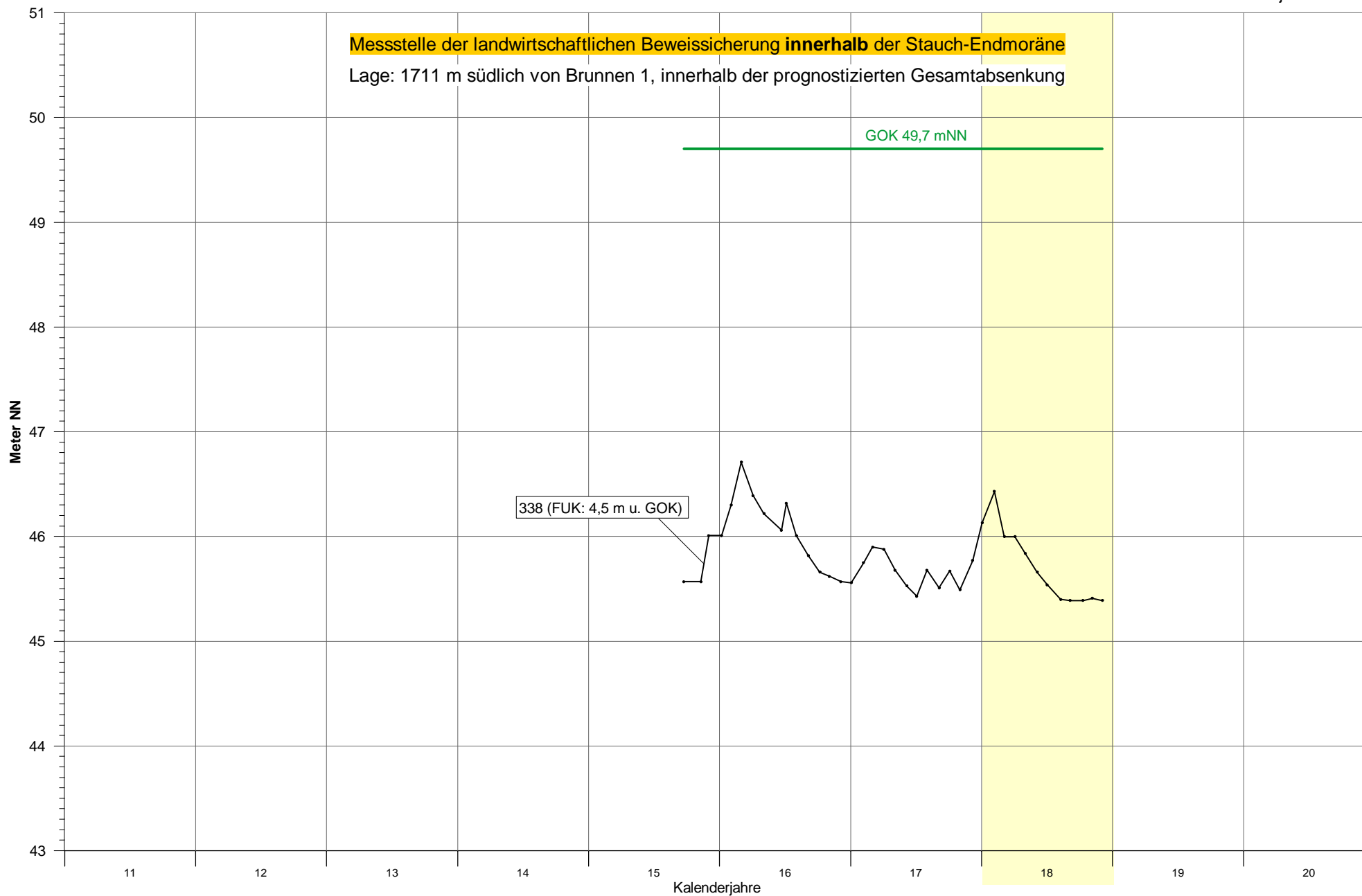
Grundwasserstandgang an Messstelle 334

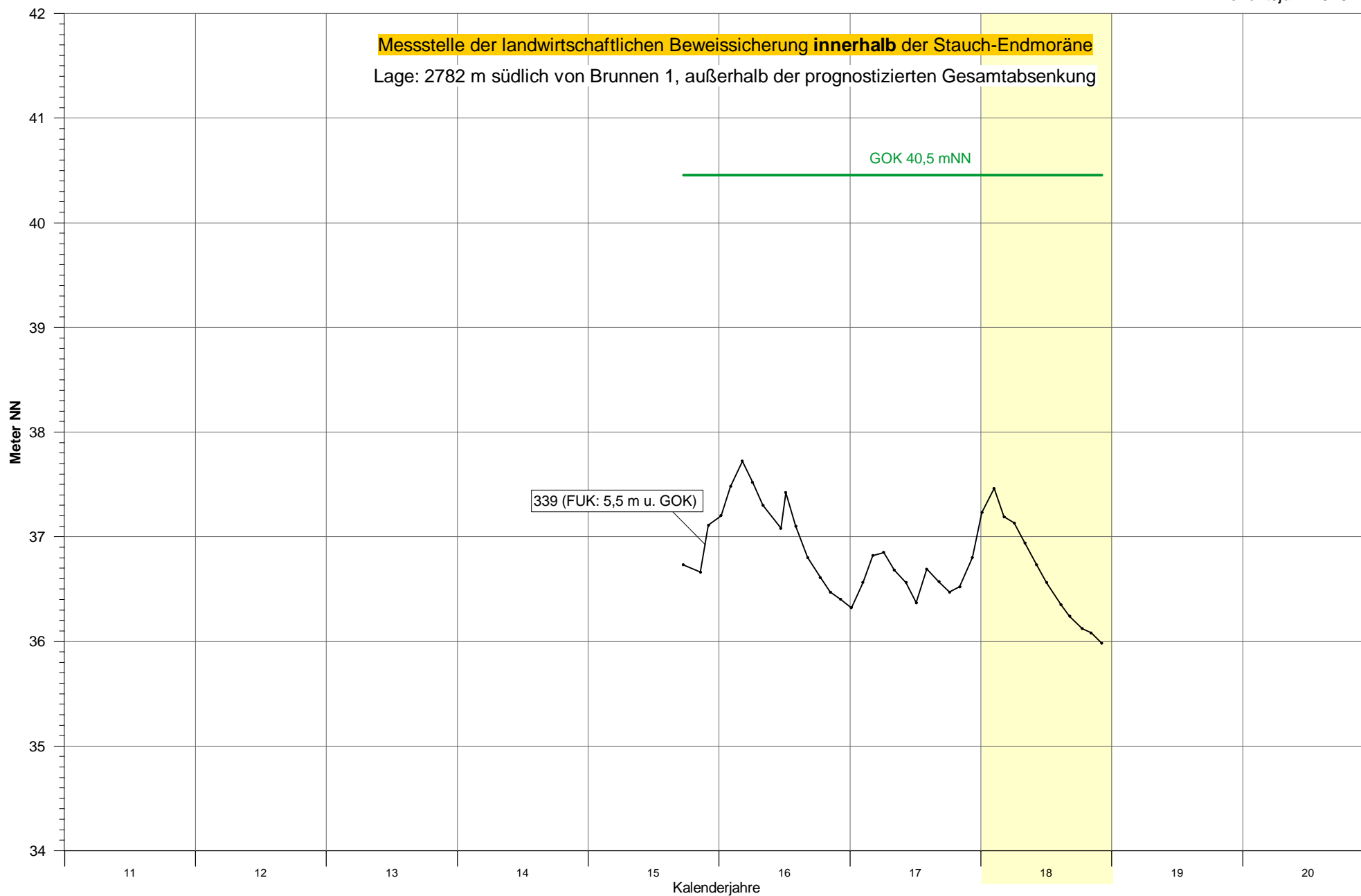


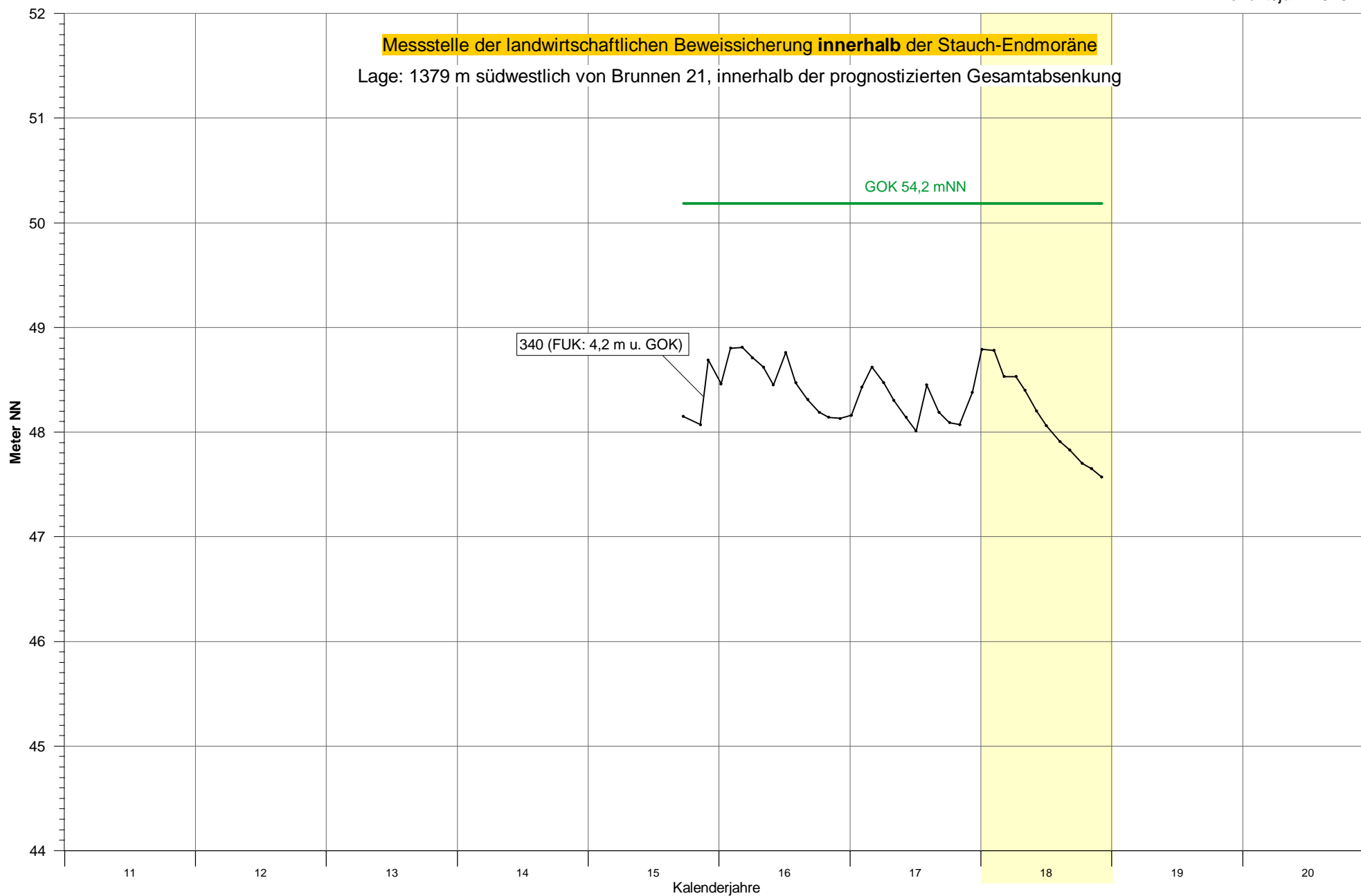
Grundwasserstandsgang an Messstelle 335

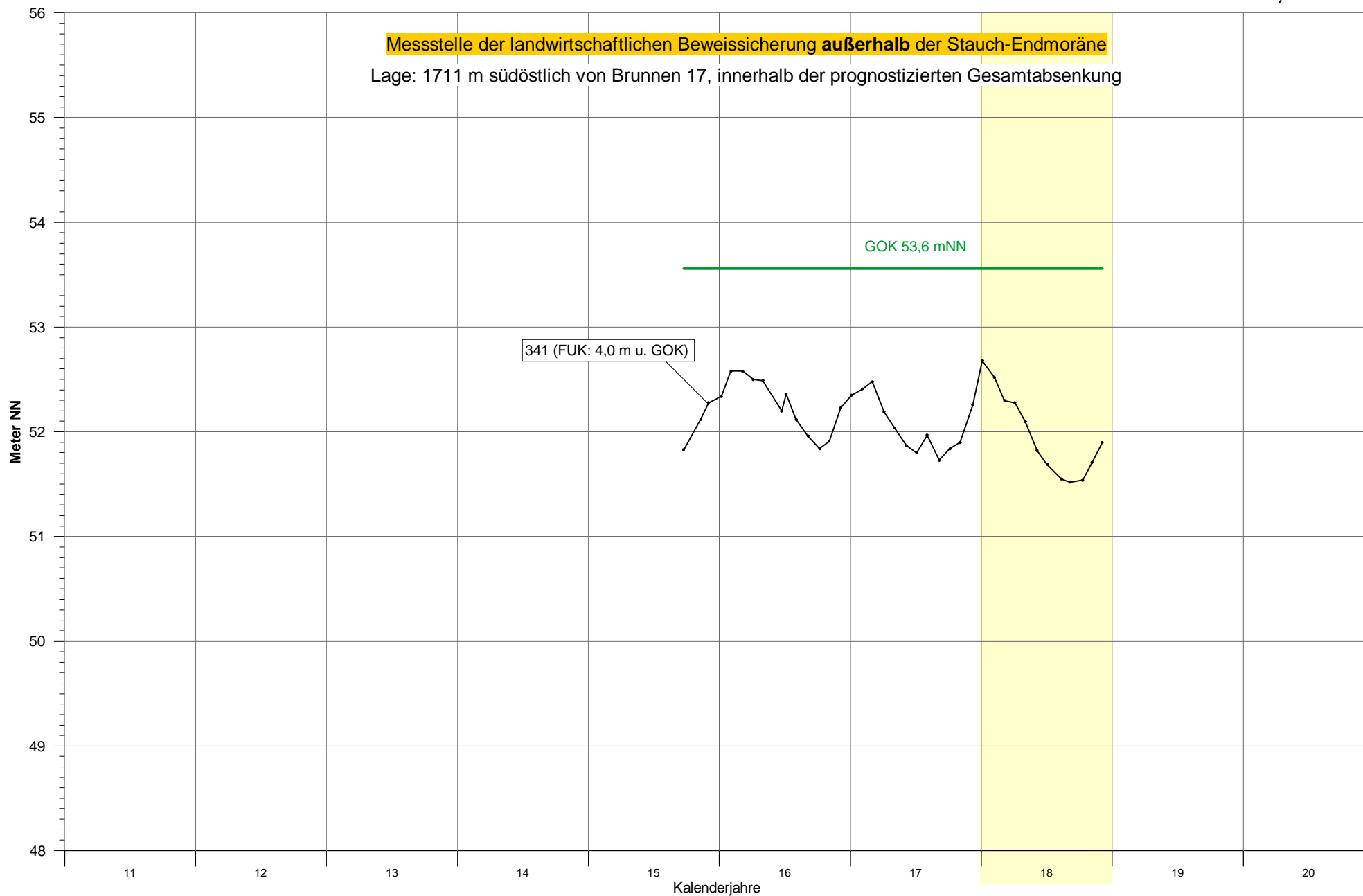
Grundwasserstandsgang an Messstelle 336

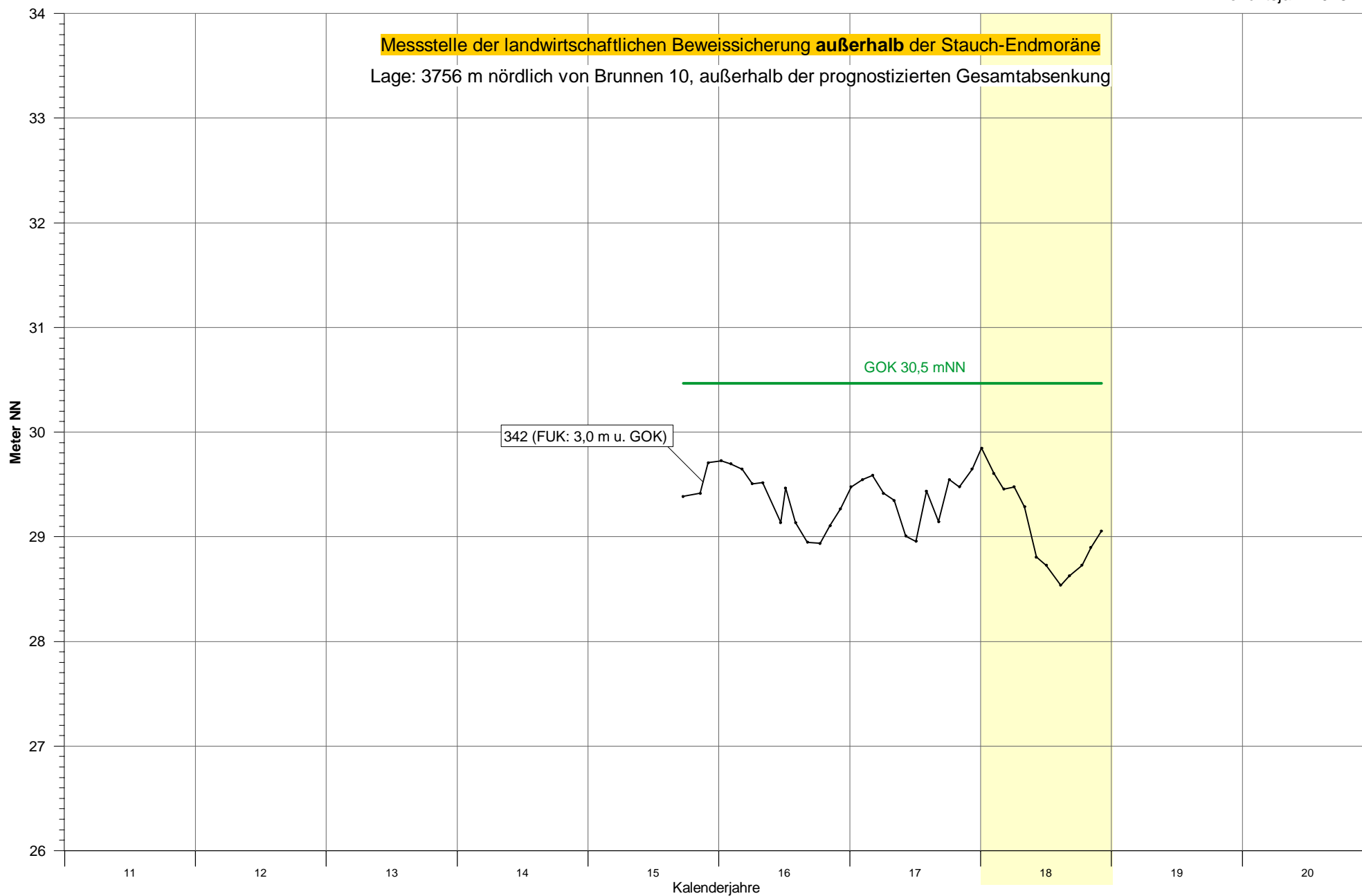
Grundwasserstandsgang an Messstelle 337

Grundwasserstandsgang an Messstelle 338

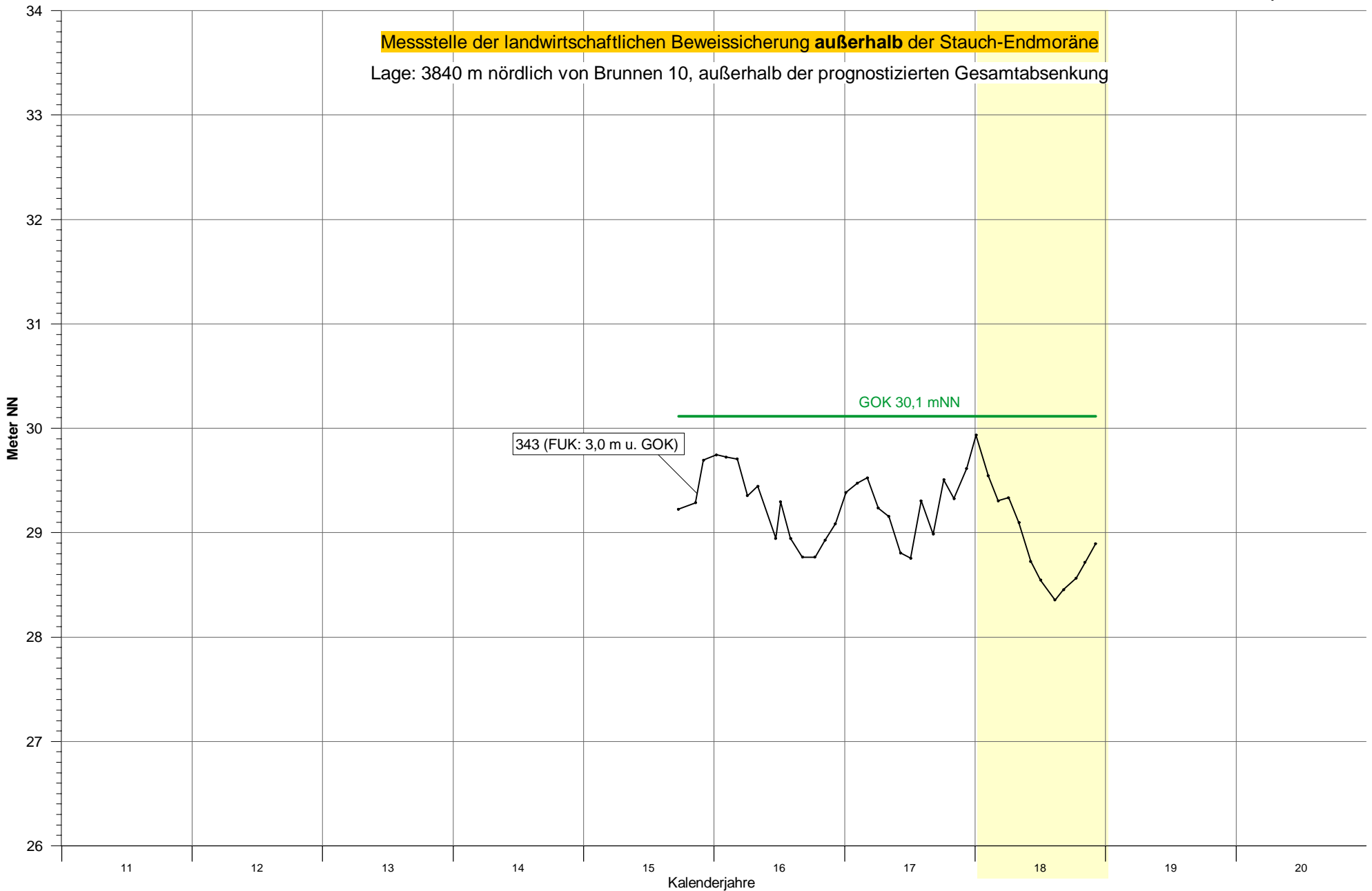
Grundwasserstandgang an Messstelle 339

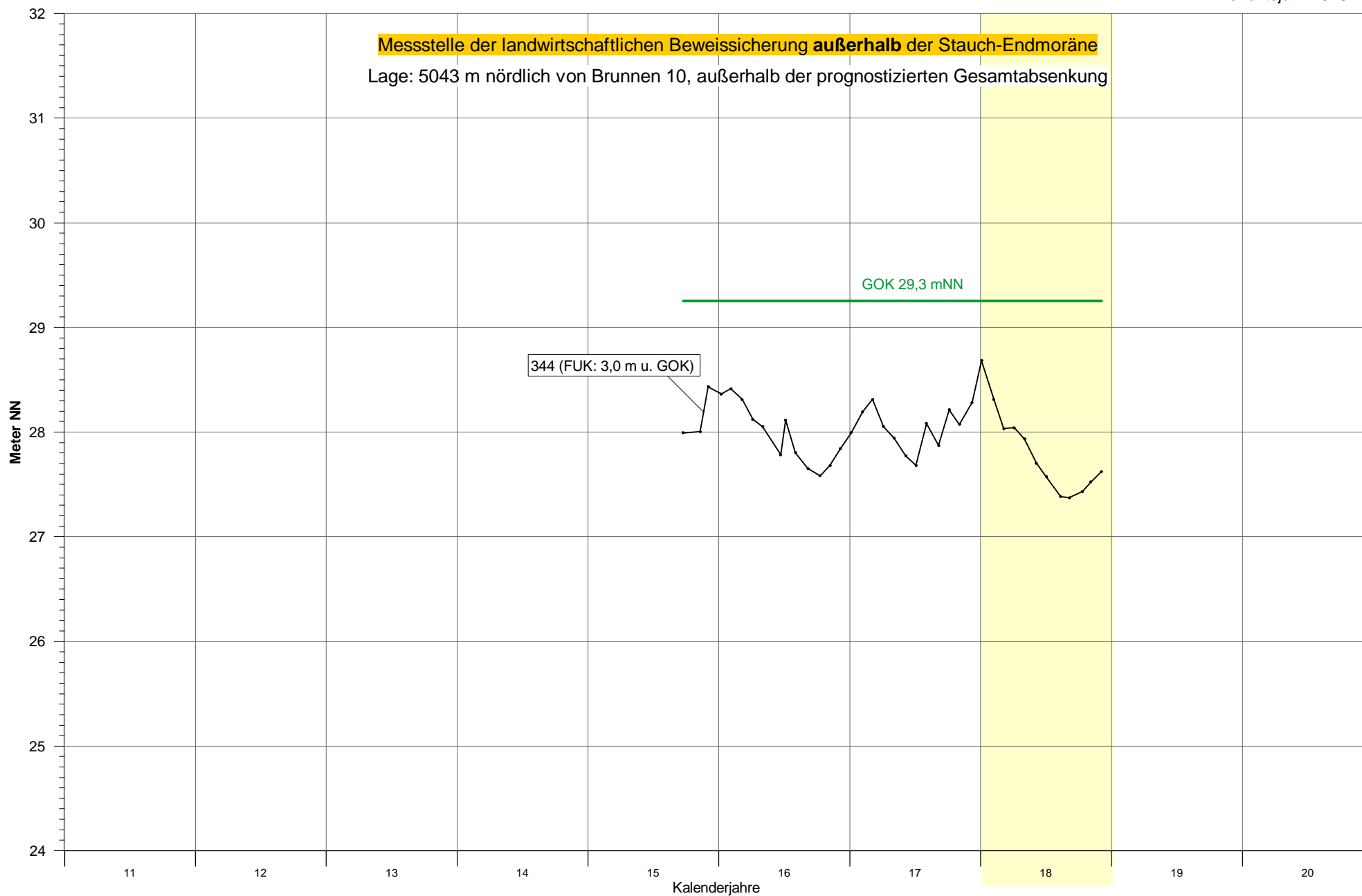
Grundwasserstandsgang an Messstelle 340

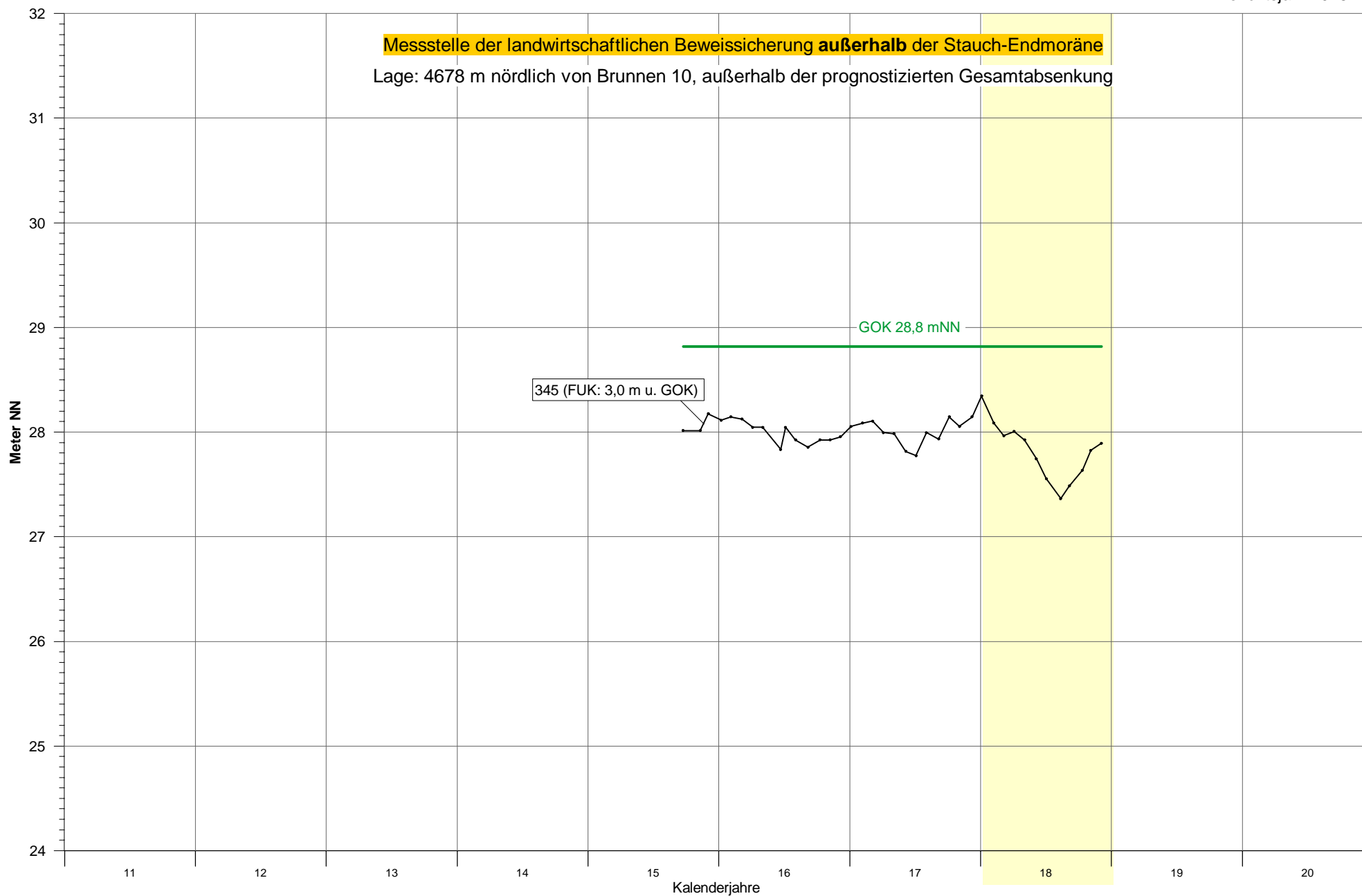
Grundwasserstandsgang an Messstelle 341

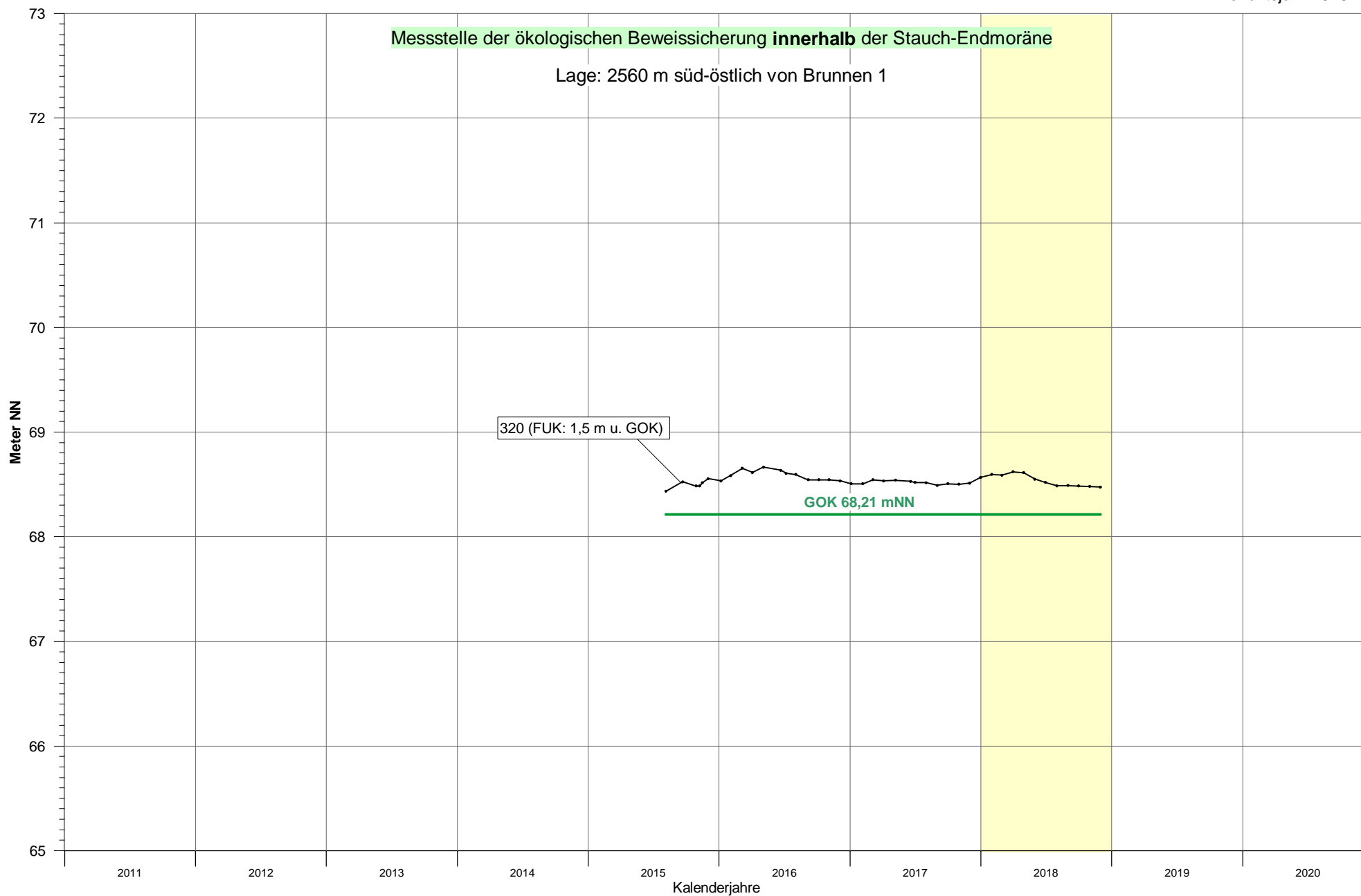
Grundwasserstandsgang an Messstelle 342

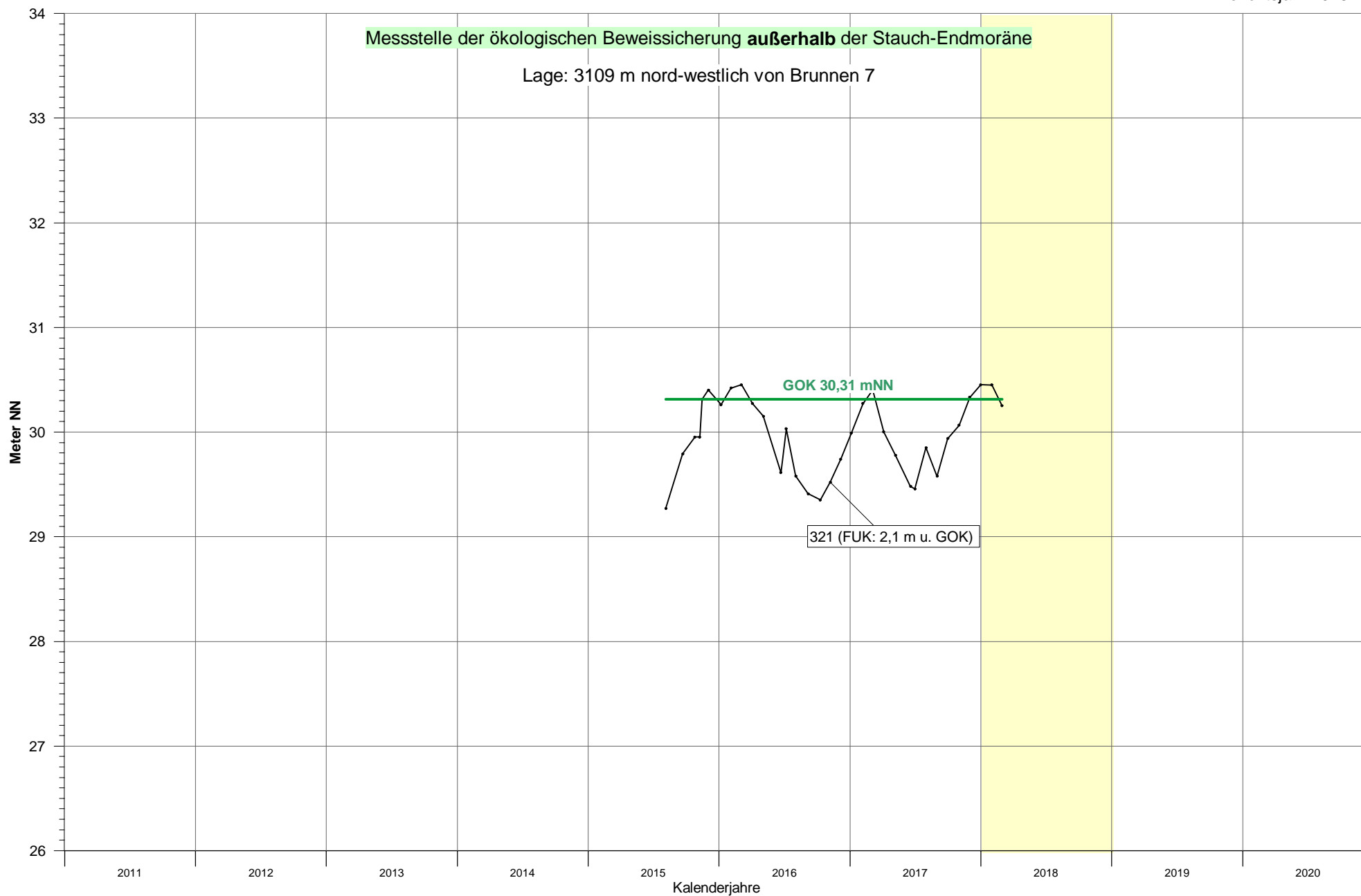
Grundwasserstandsgang an Messstelle 343

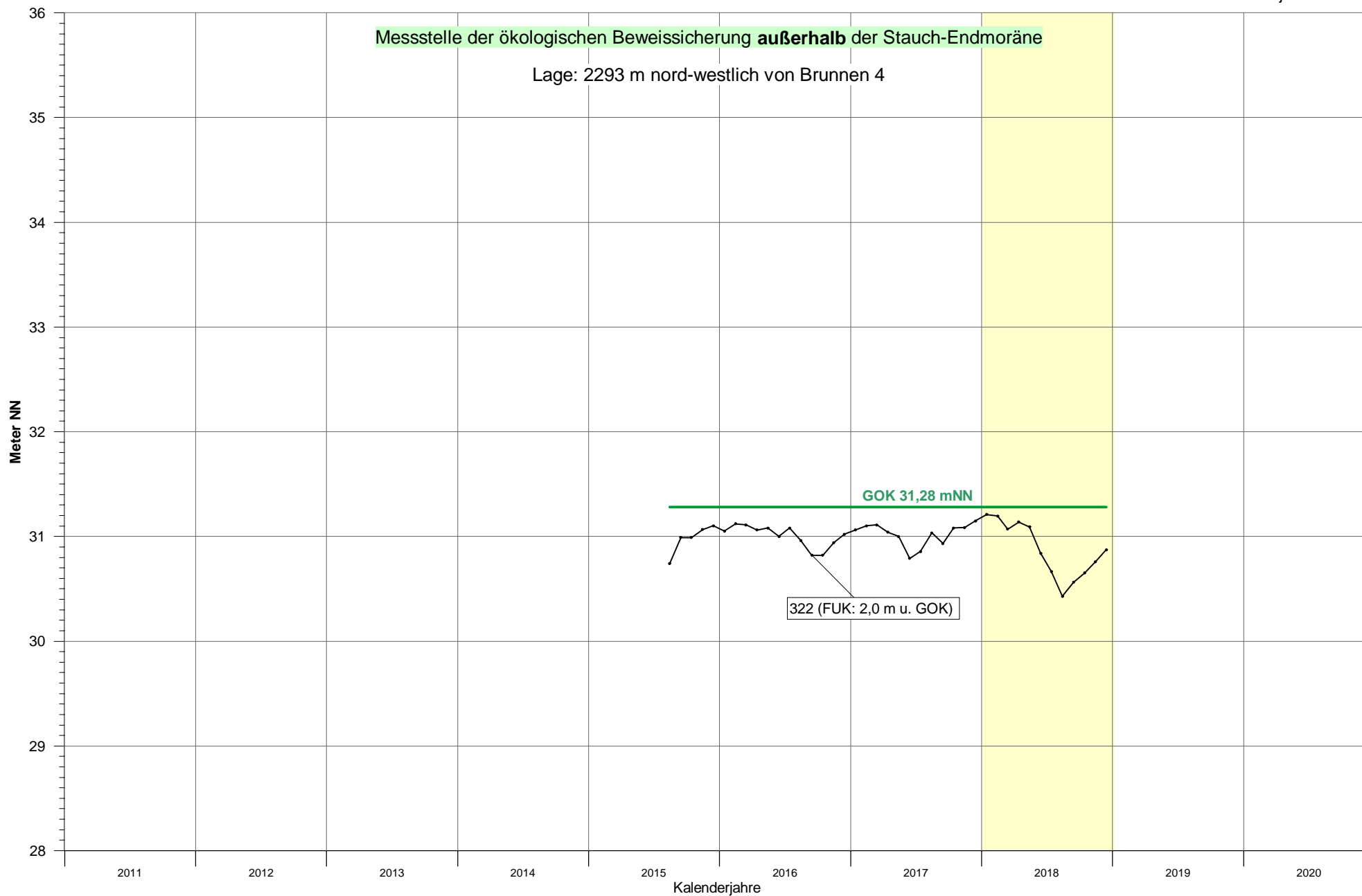


Grundwasserstandsgang an Messstelle 344

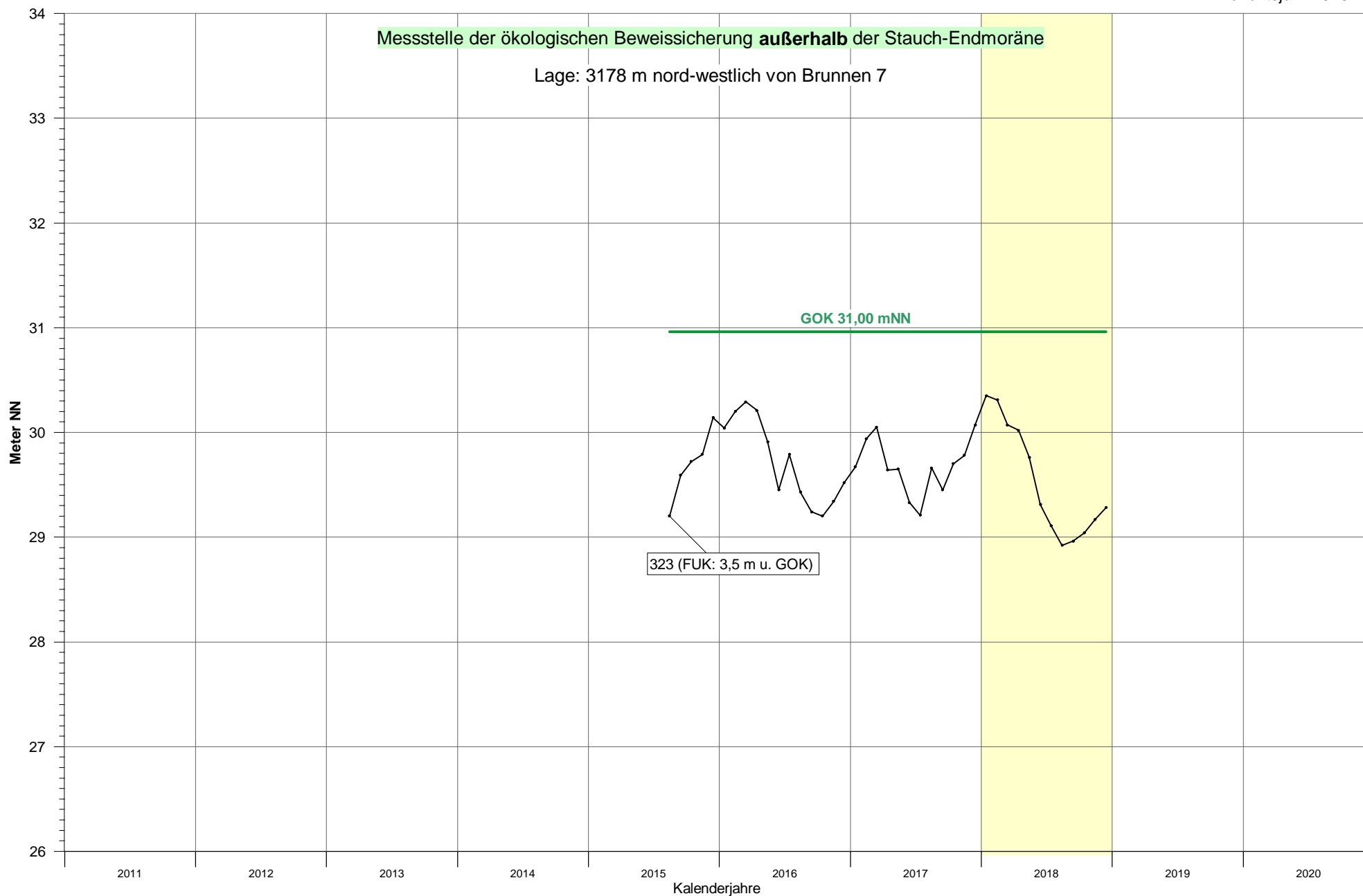
Grundwasserstandsgang an Messstelle 345

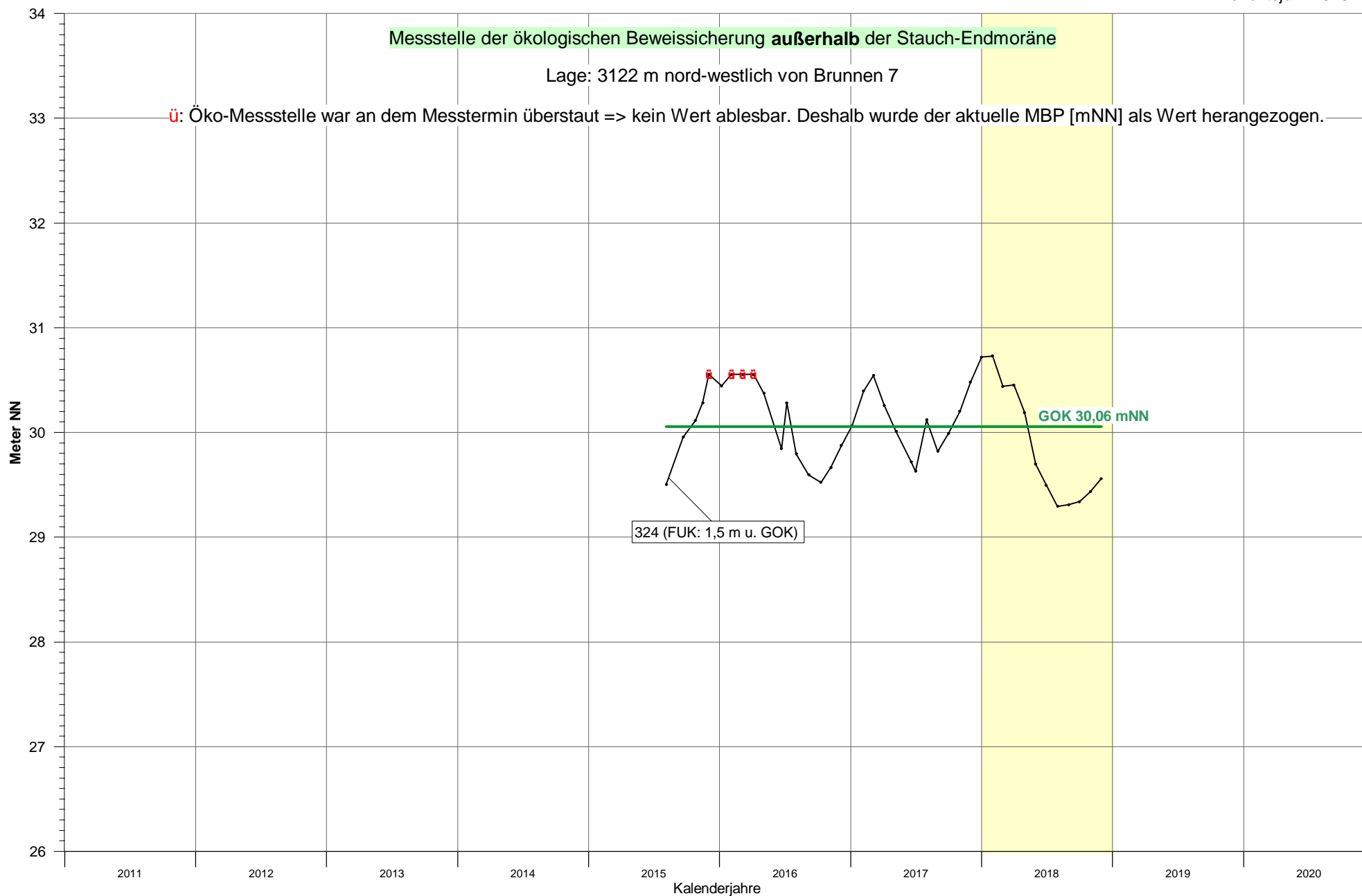
Grundwasserstandgang an Messstelle 320

Grundwasserstandgang an Messstelle 321

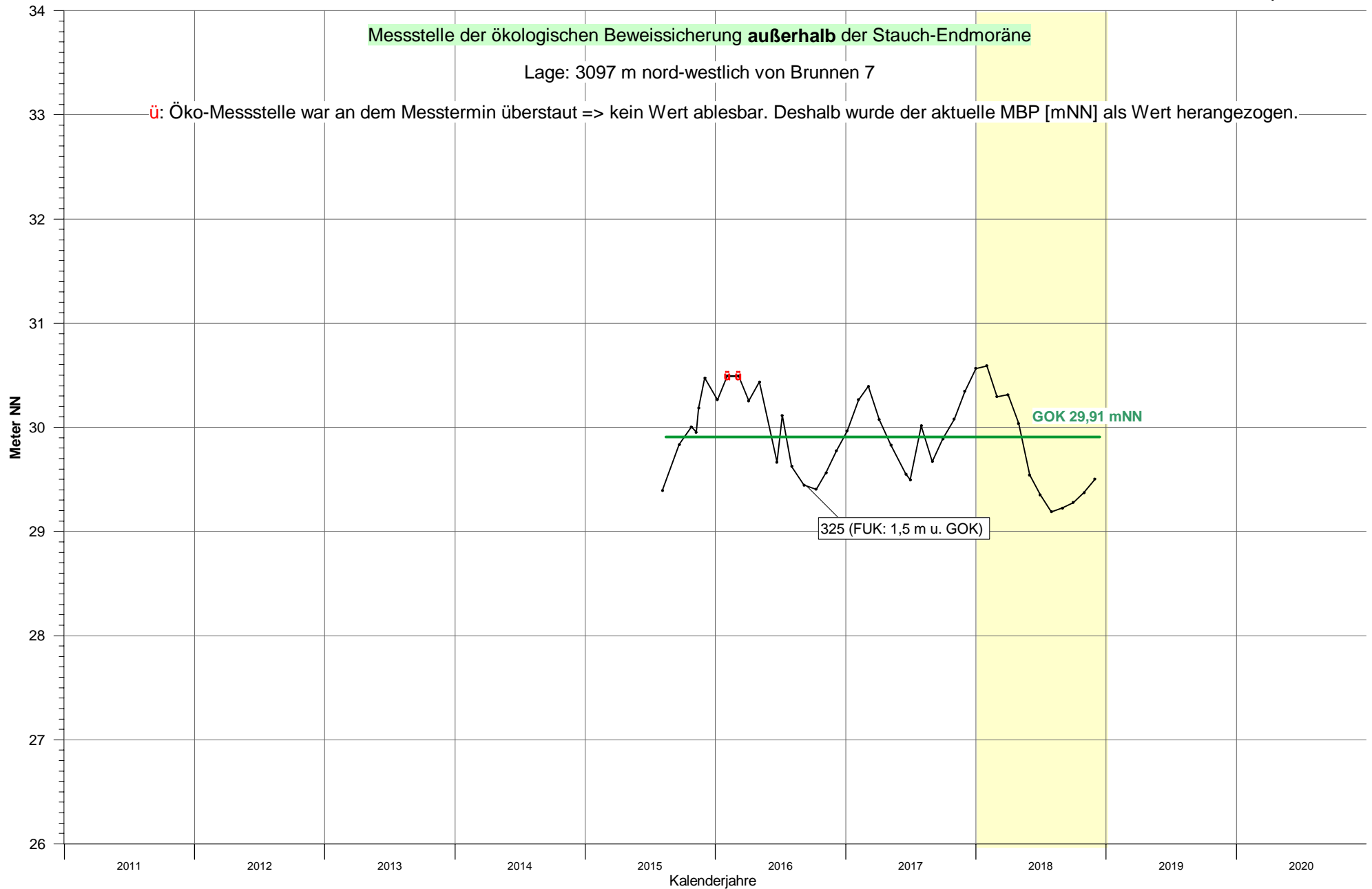
Grundwasserstandgang an Messstelle 322

Grundwasserstandsgang an Messstelle 323

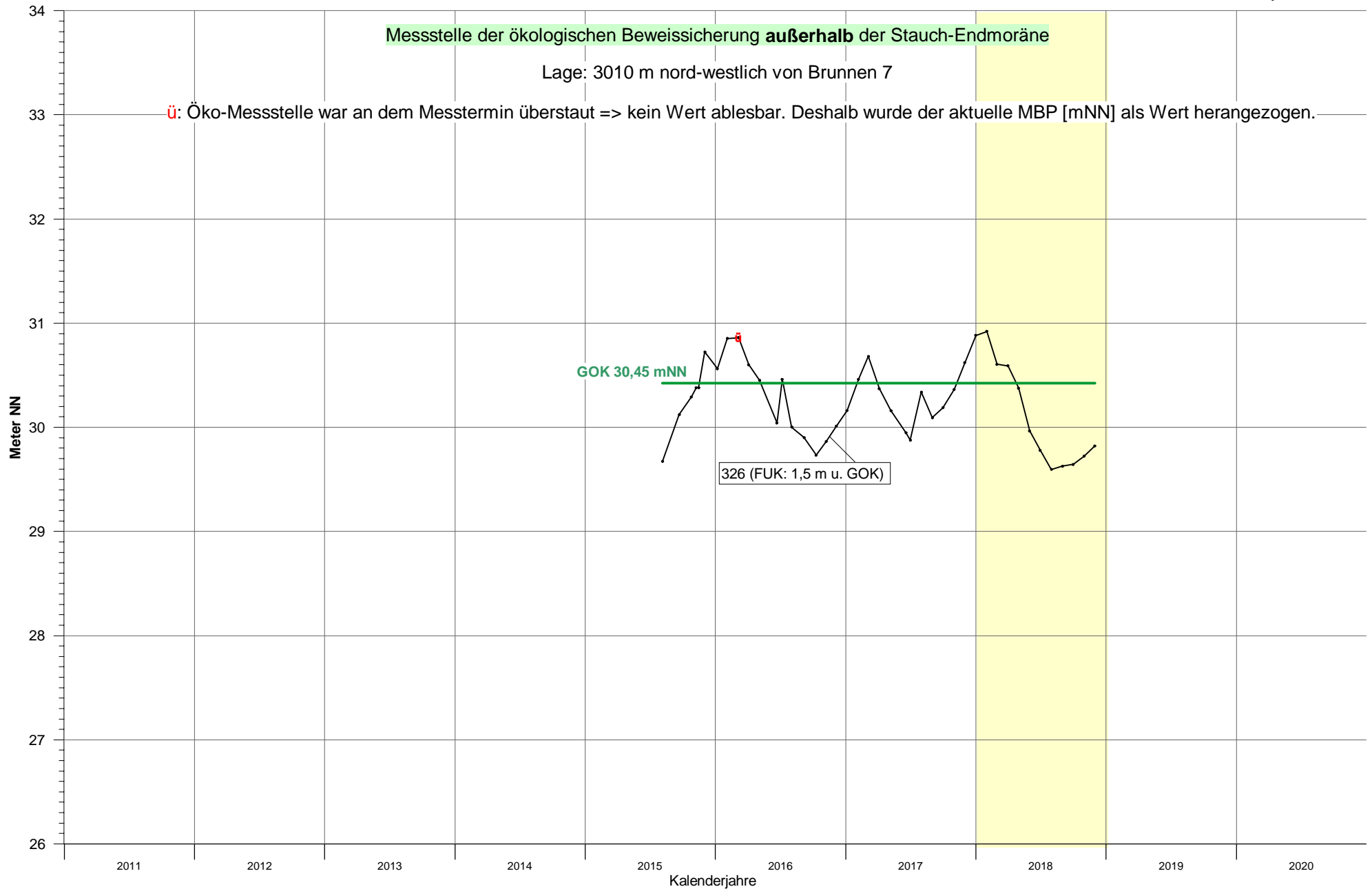


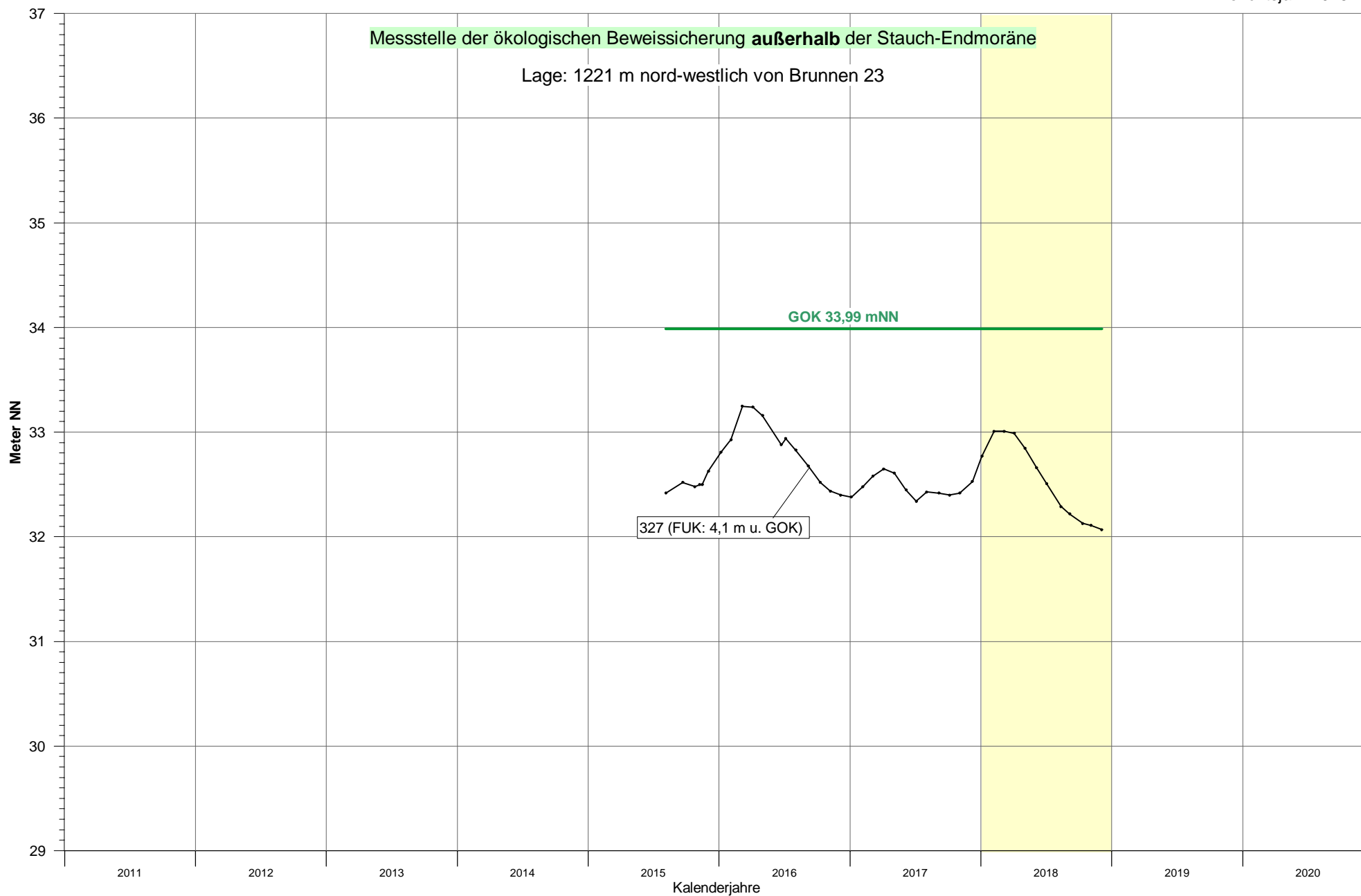
Grundwasserstandgang an Messstelle 324

Grundwasserstandgang an Messstelle 325

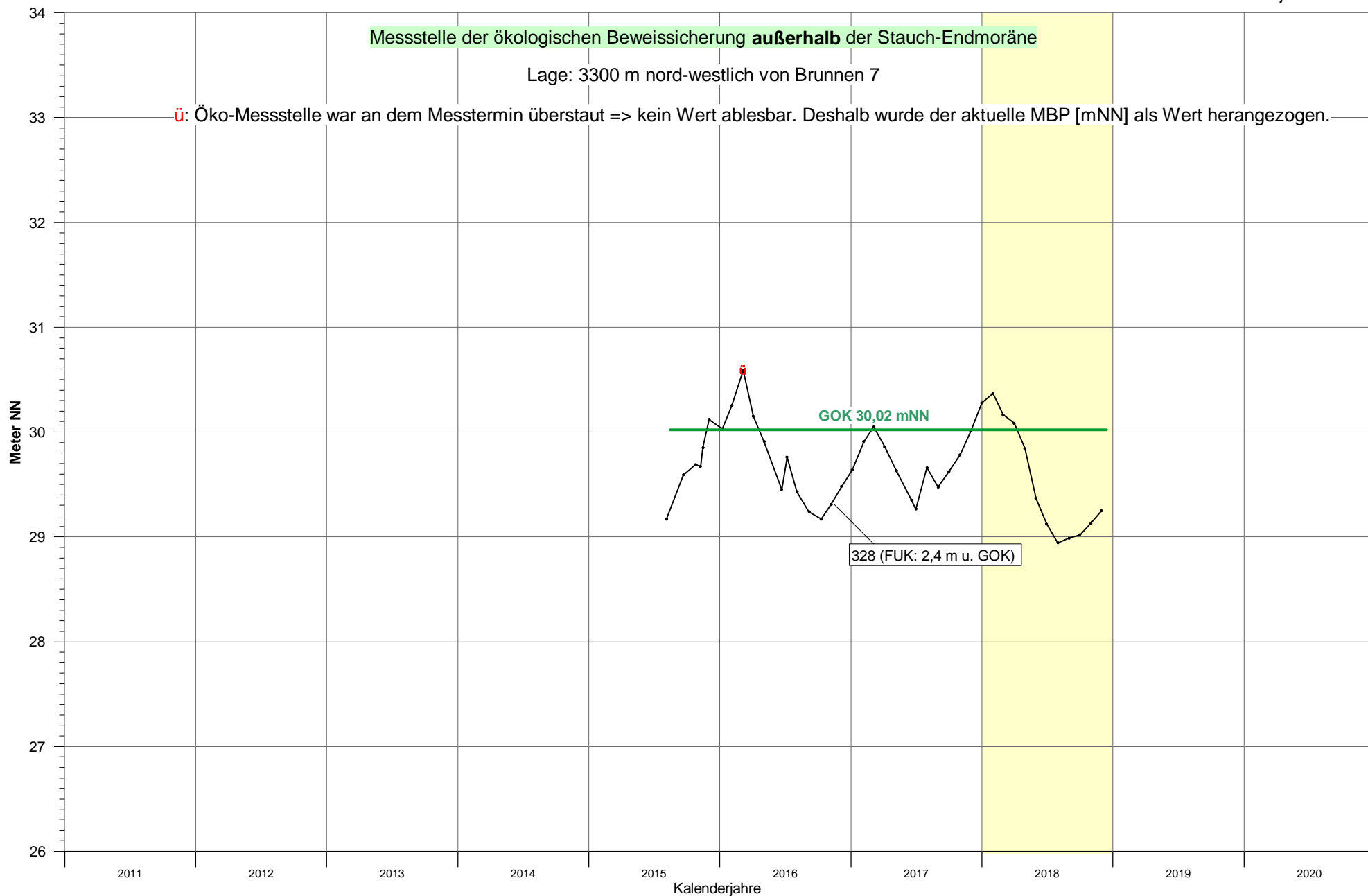


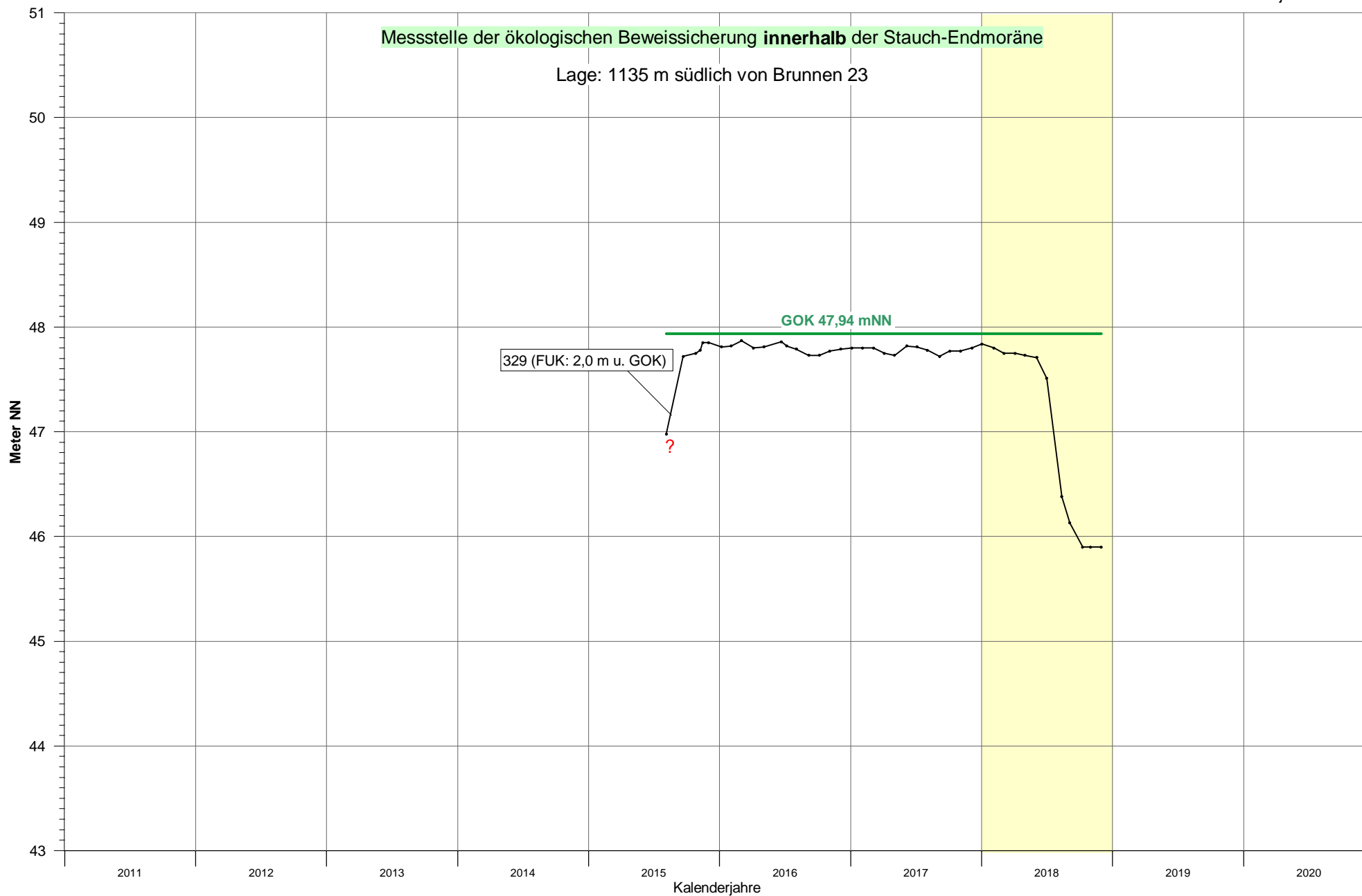
Grundwasserstandgang an Messstelle 326

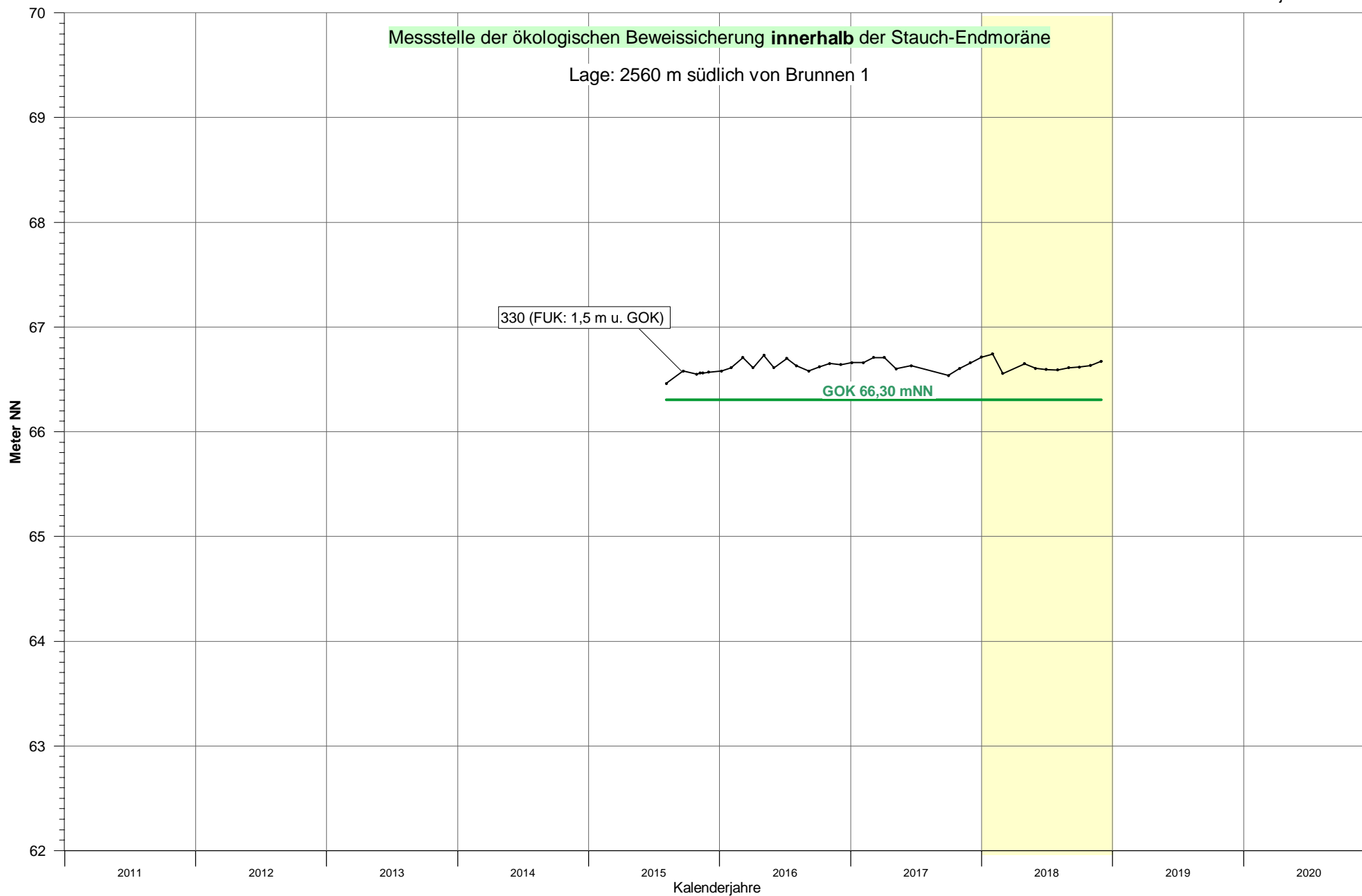


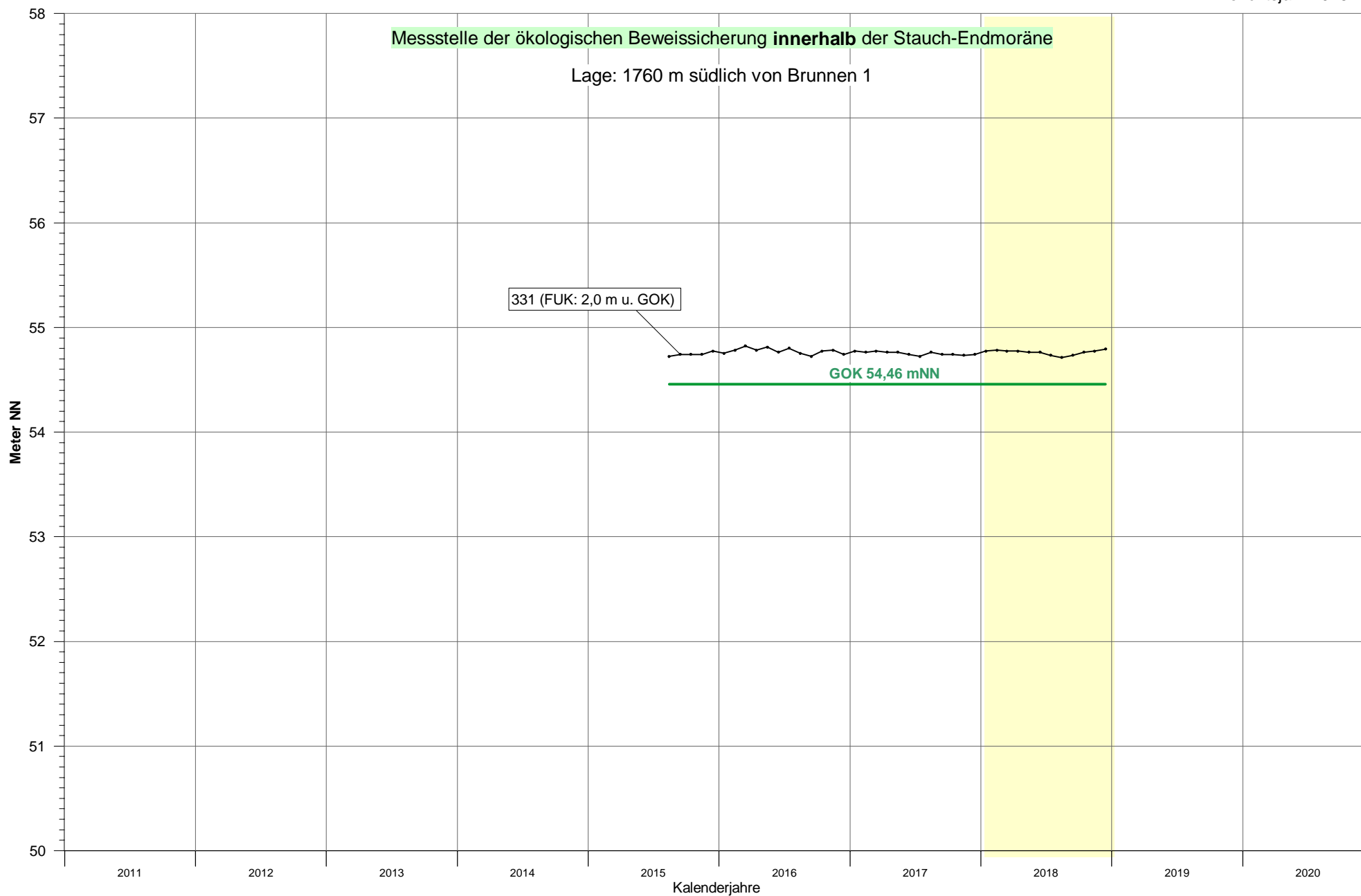
Grundwasserstandgang an Messstelle 327

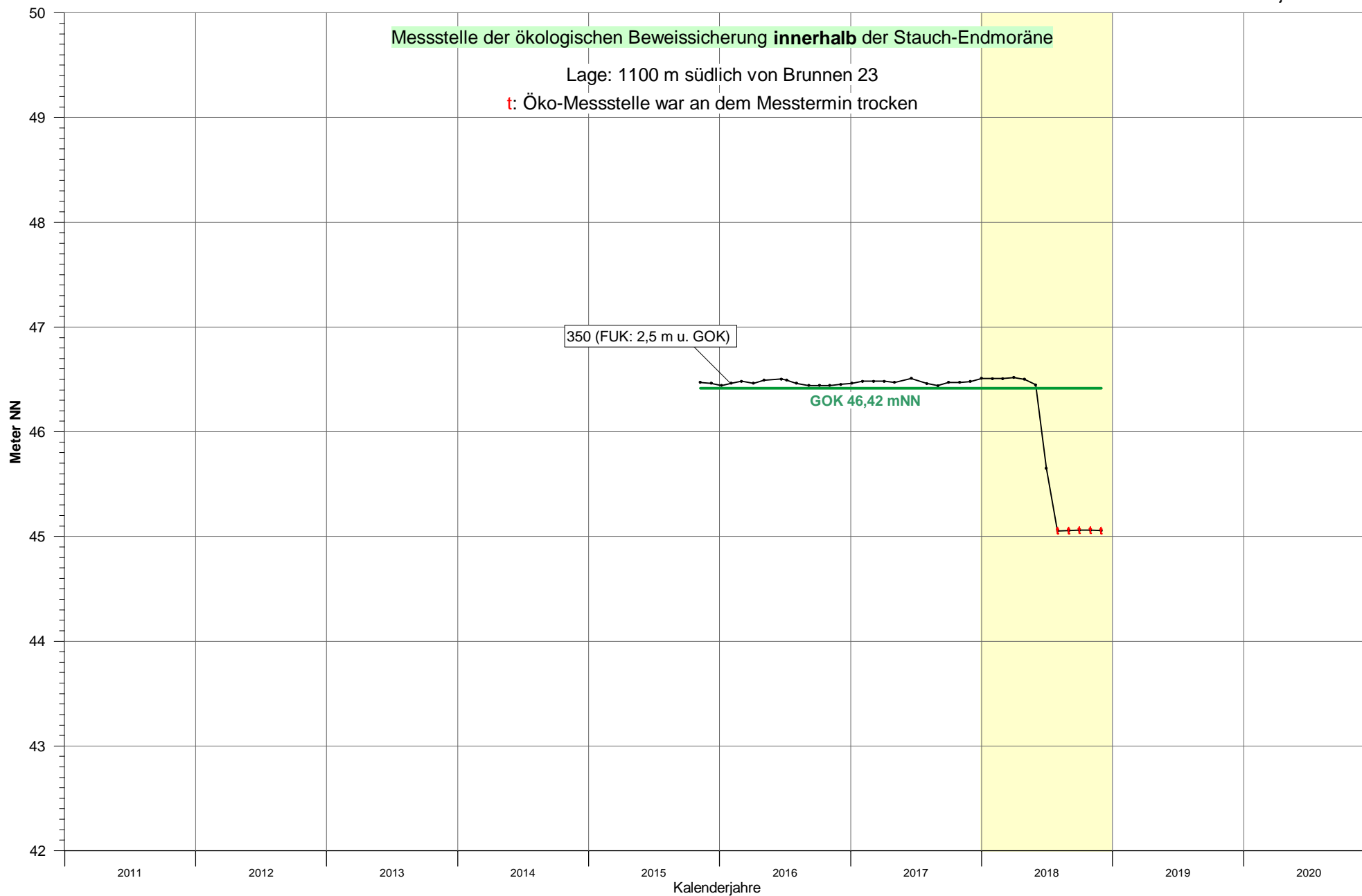
Grundwasserstandsgang an Messstelle 328

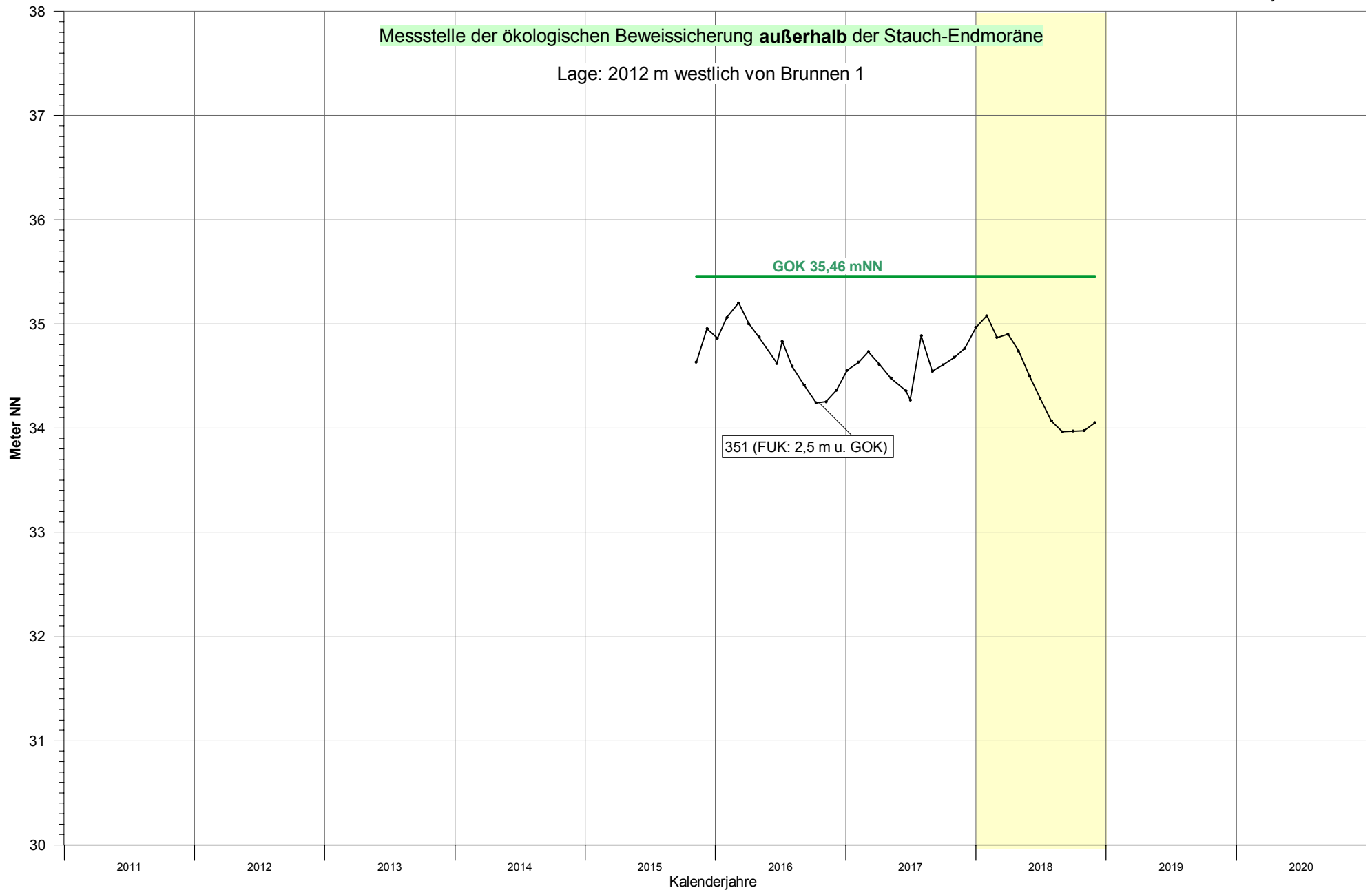


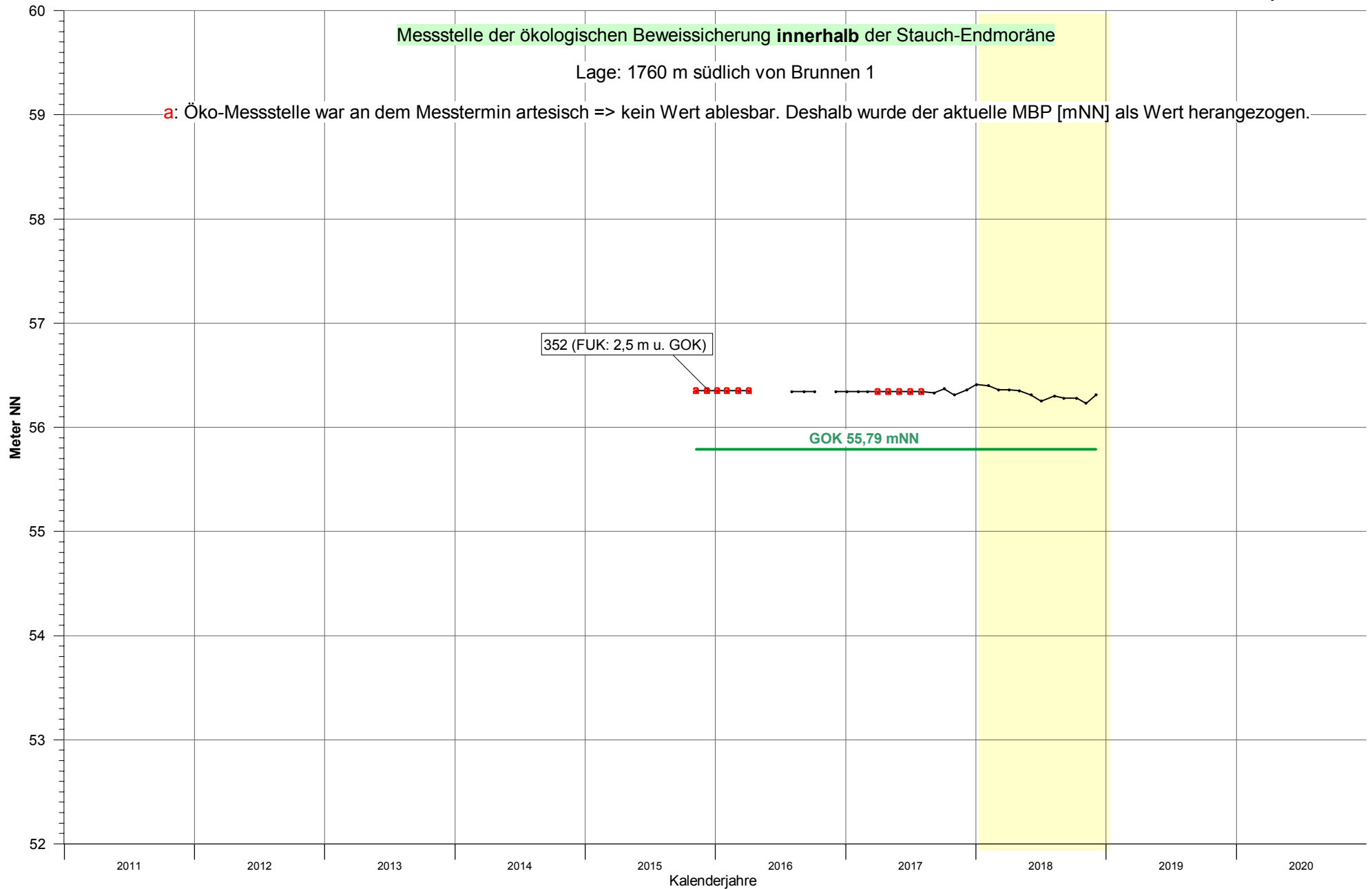
Grundwasserstandgang an Messstelle 329

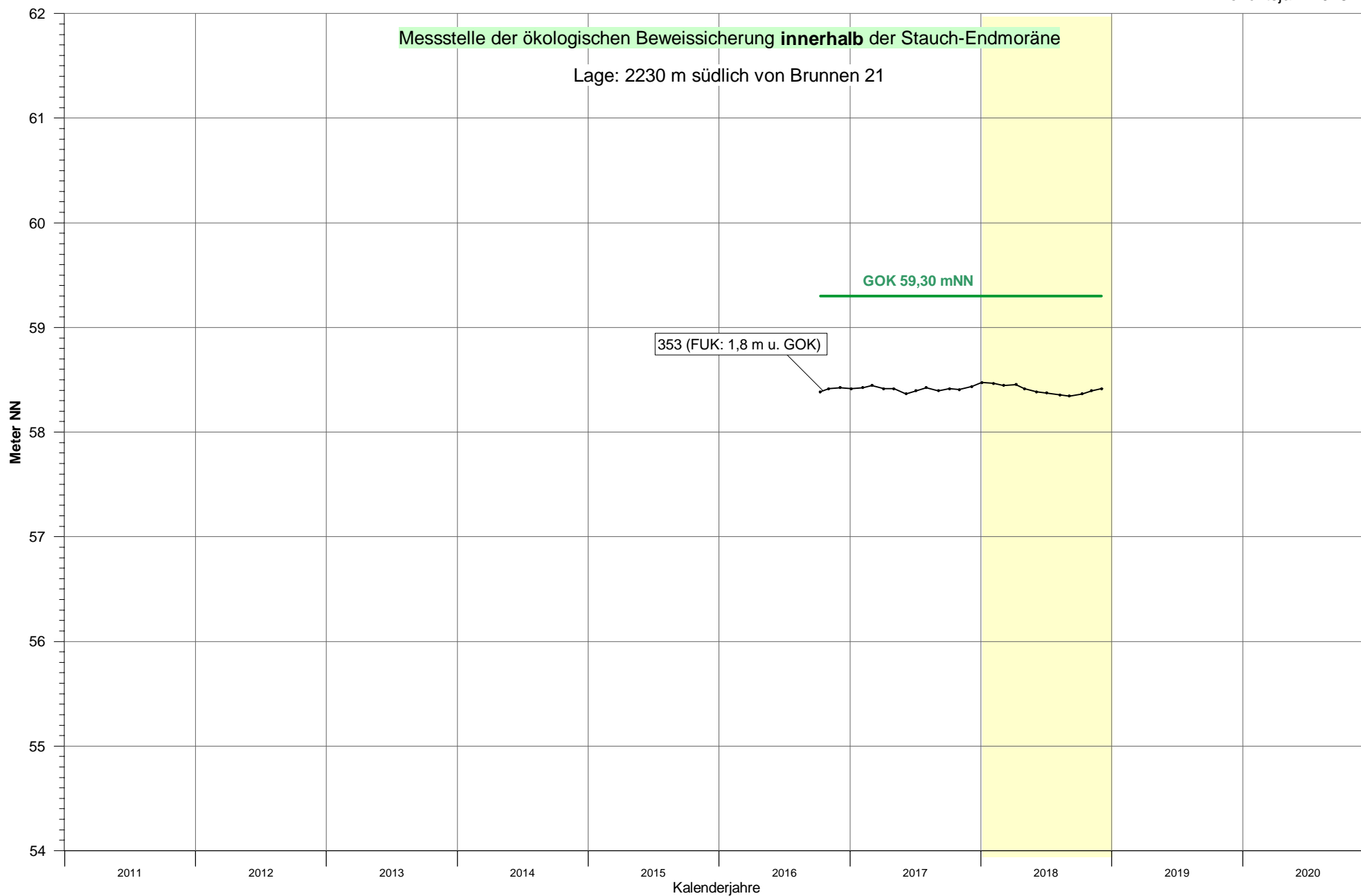
Grundwasserstandsgang an Messstelle 330

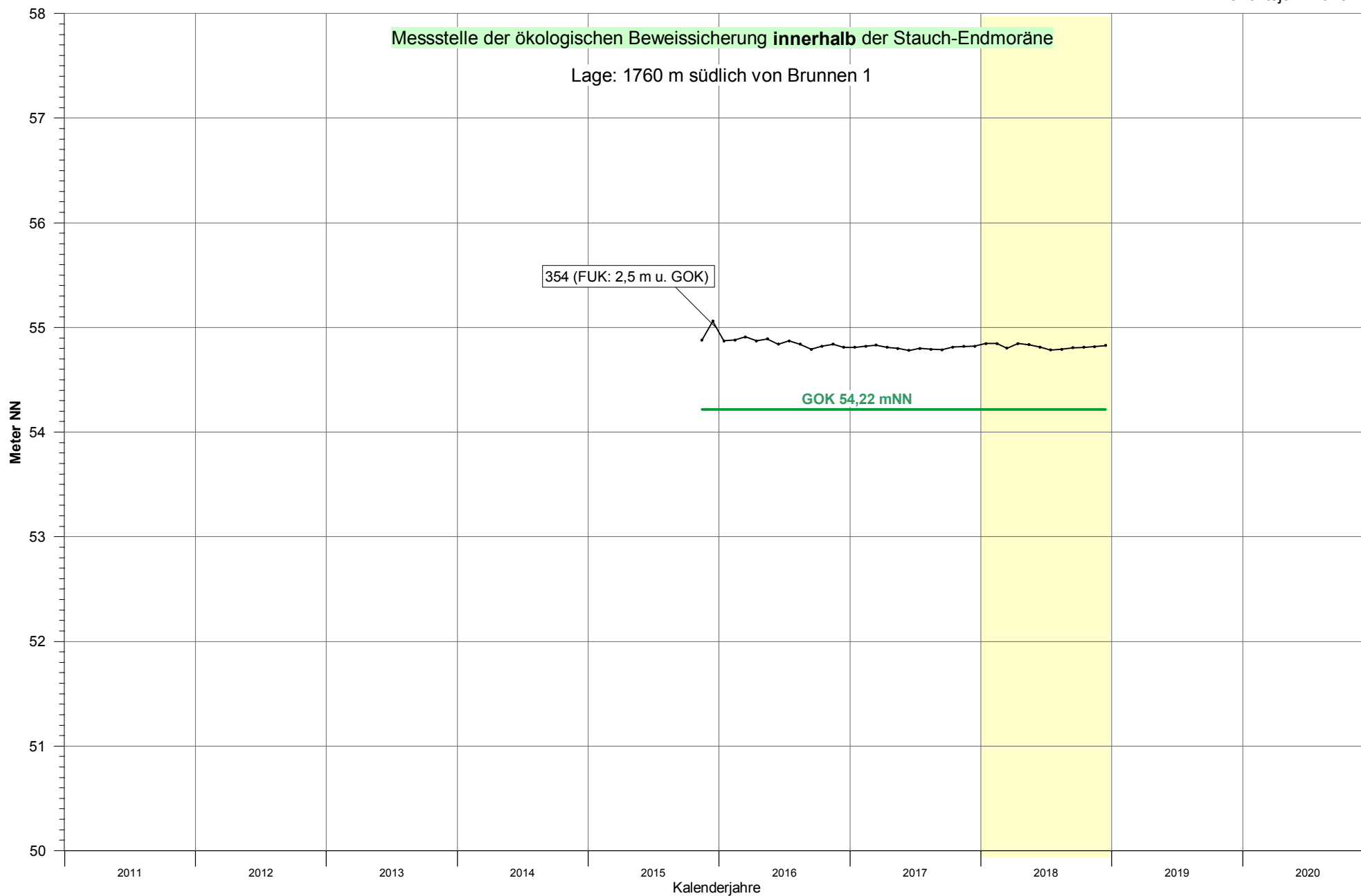
Grundwasserstandsgang an Messstelle 331

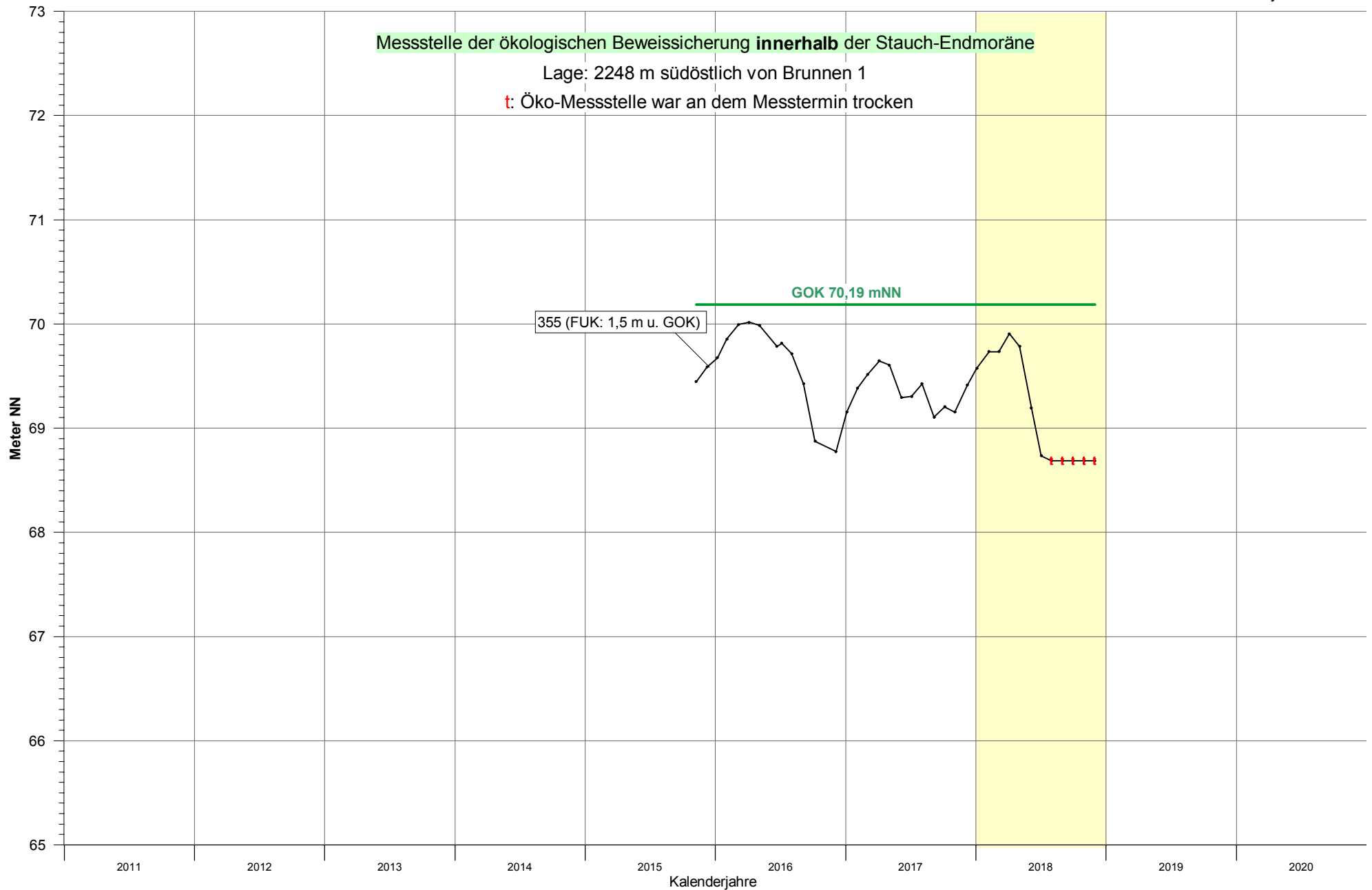
Grundwasserstandsgang an Messstelle 350

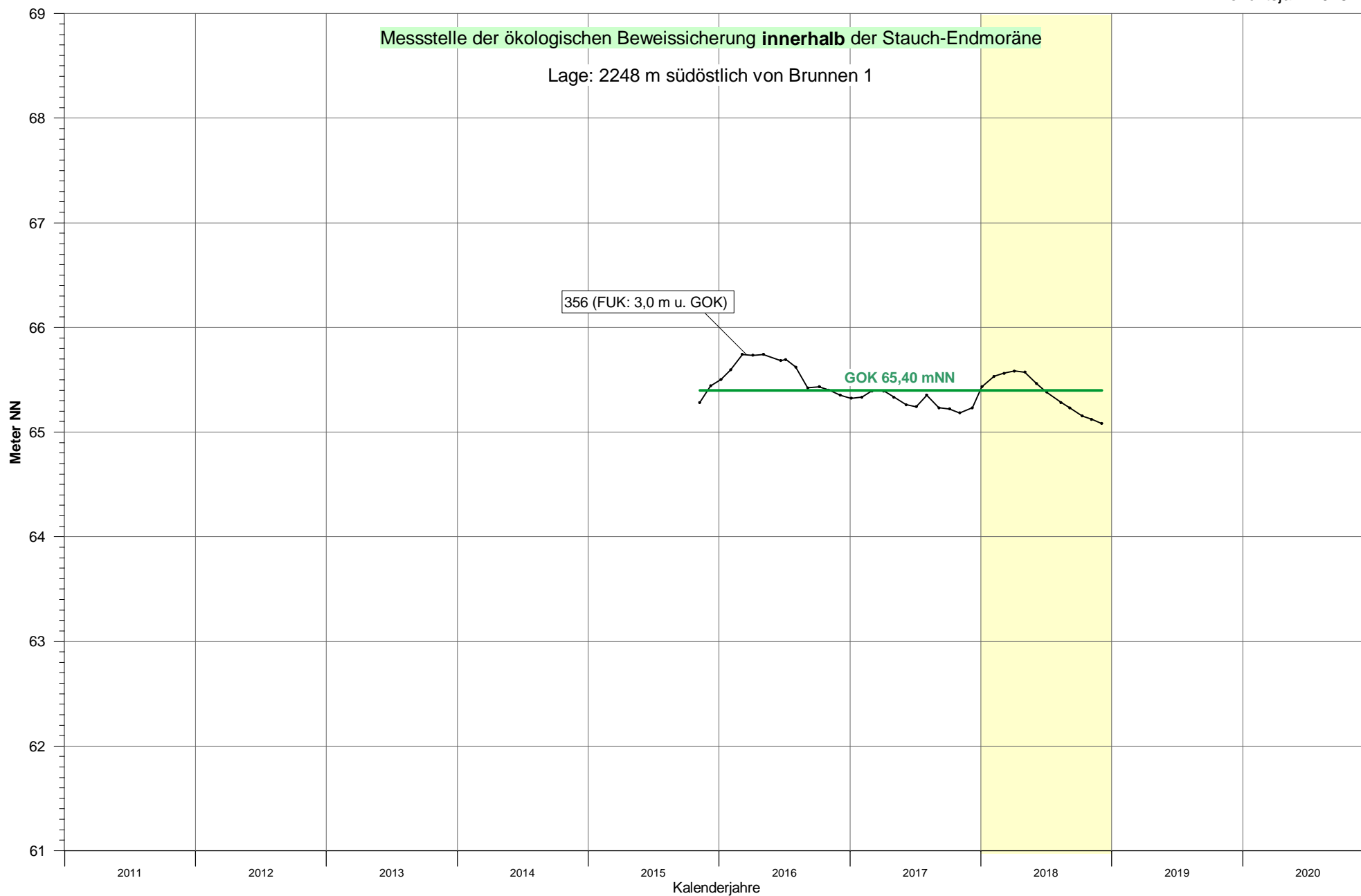
Grundwasserstandgang an Messstelle 351

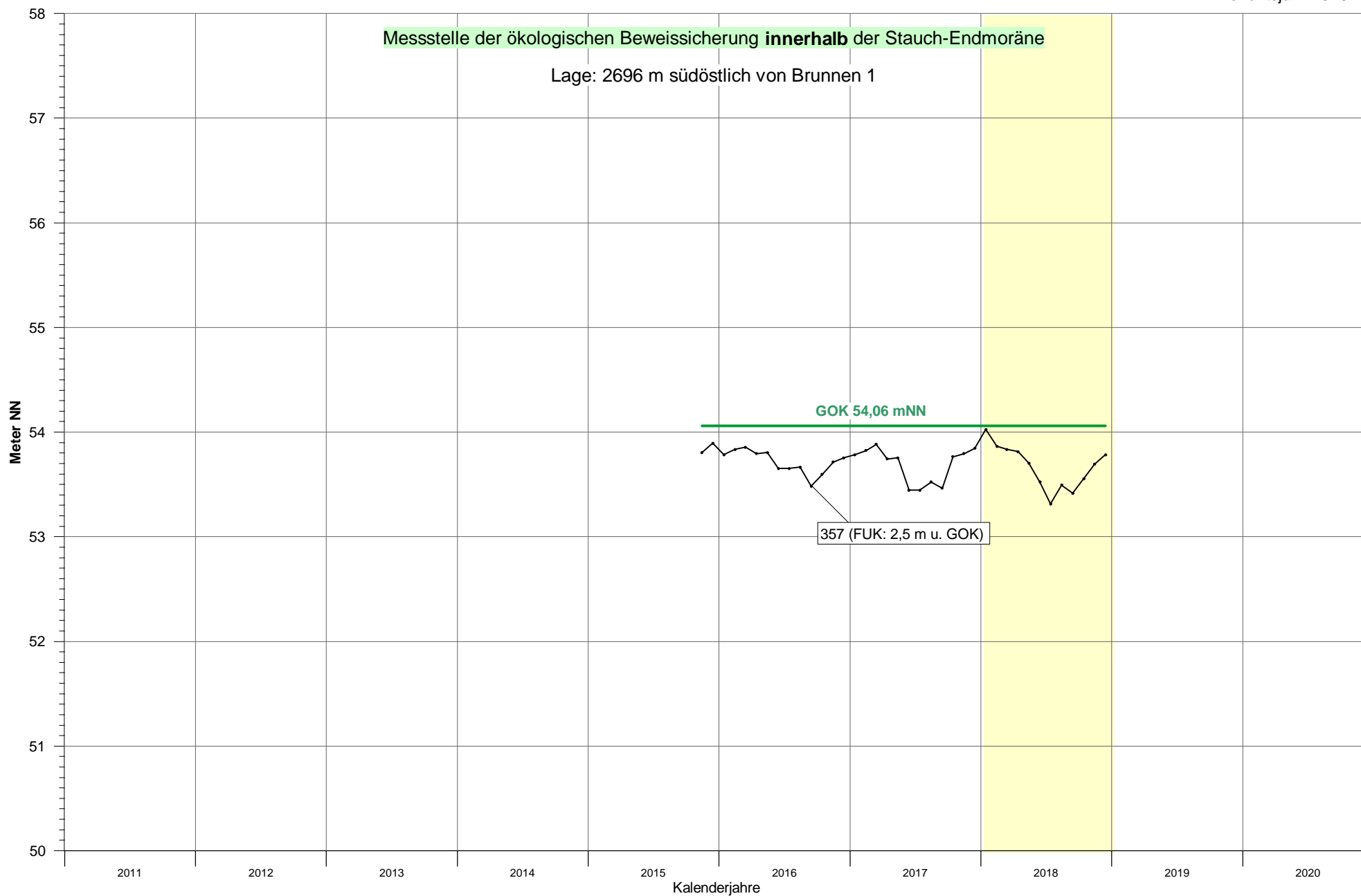
Grundwasserstandsgang an Messstelle 352

Grundwasserstandsgang an Messstelle 353

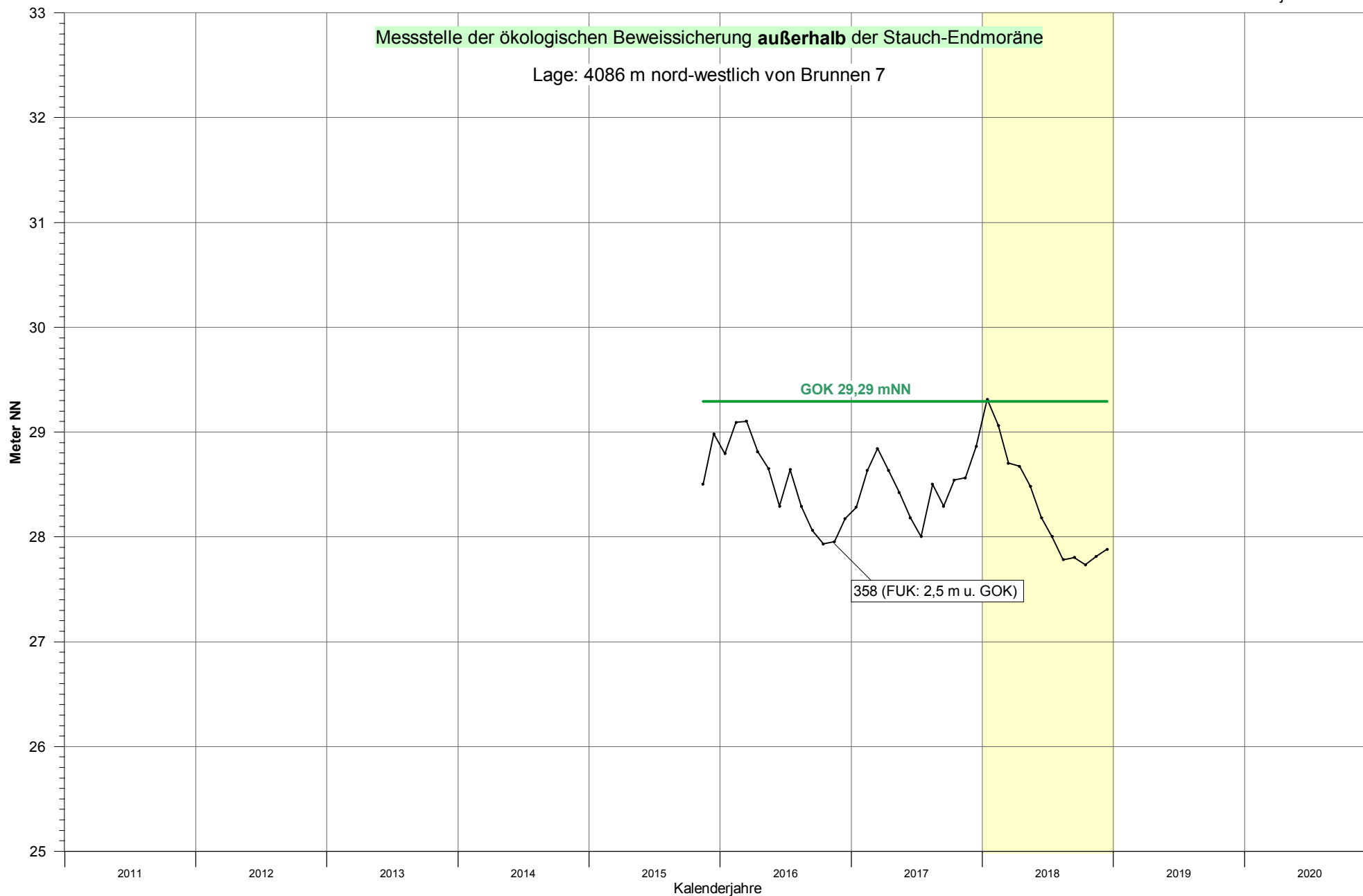
Grundwasserstandsgang an Messstelle 354

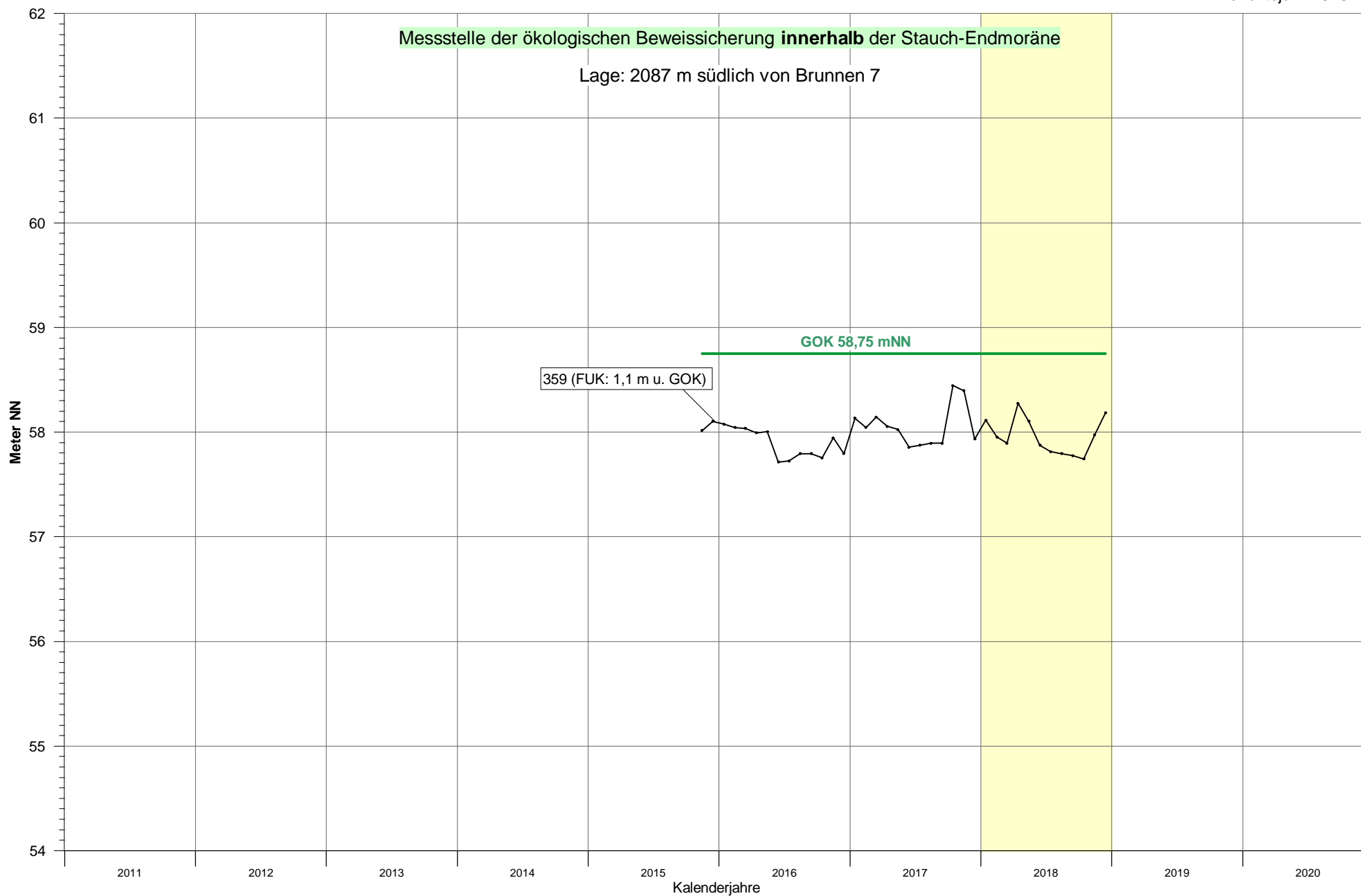
Grundwasserstandgang an Messstelle 355

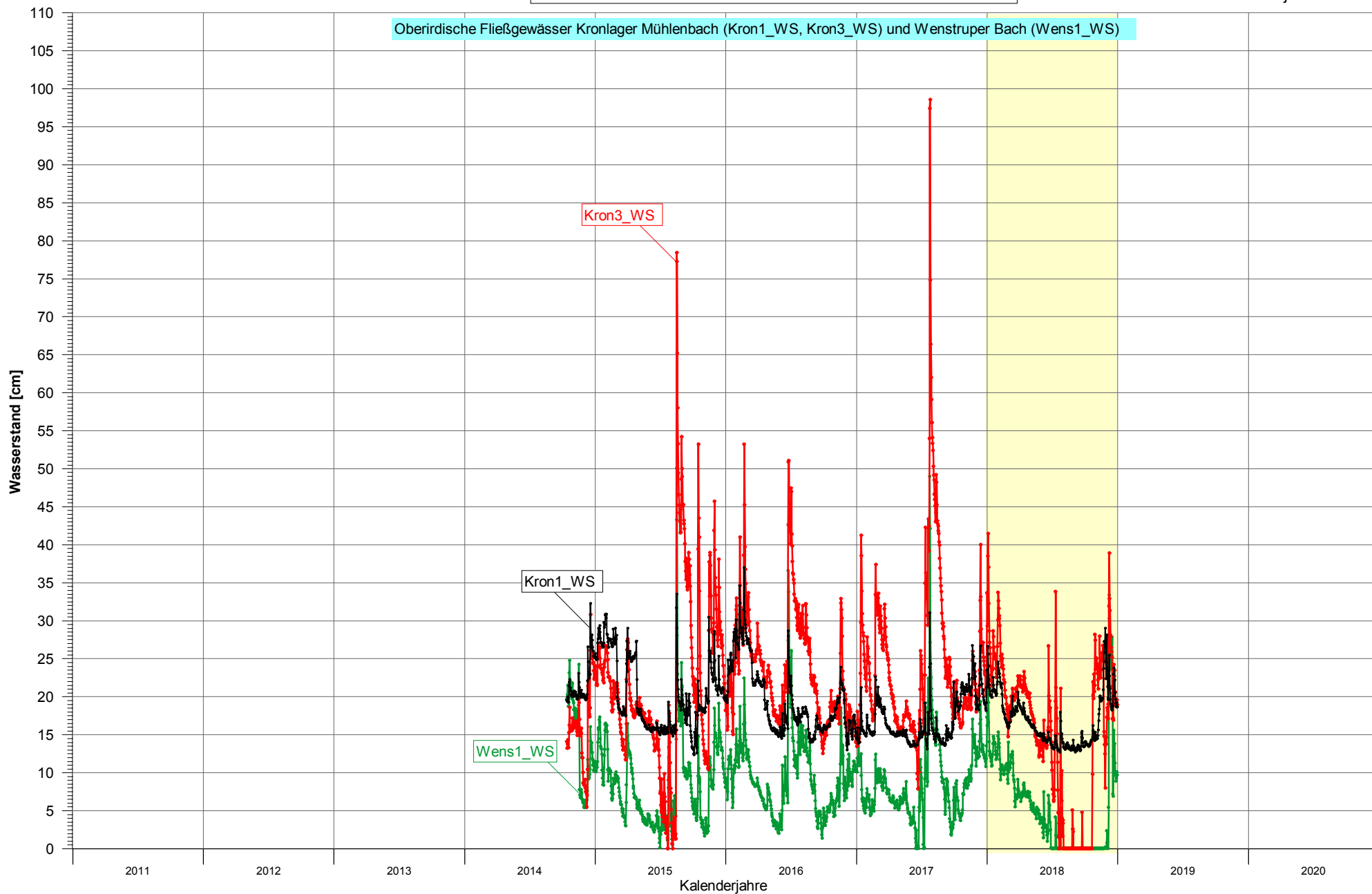
Grundwasserstandsgang an Messstelle 356

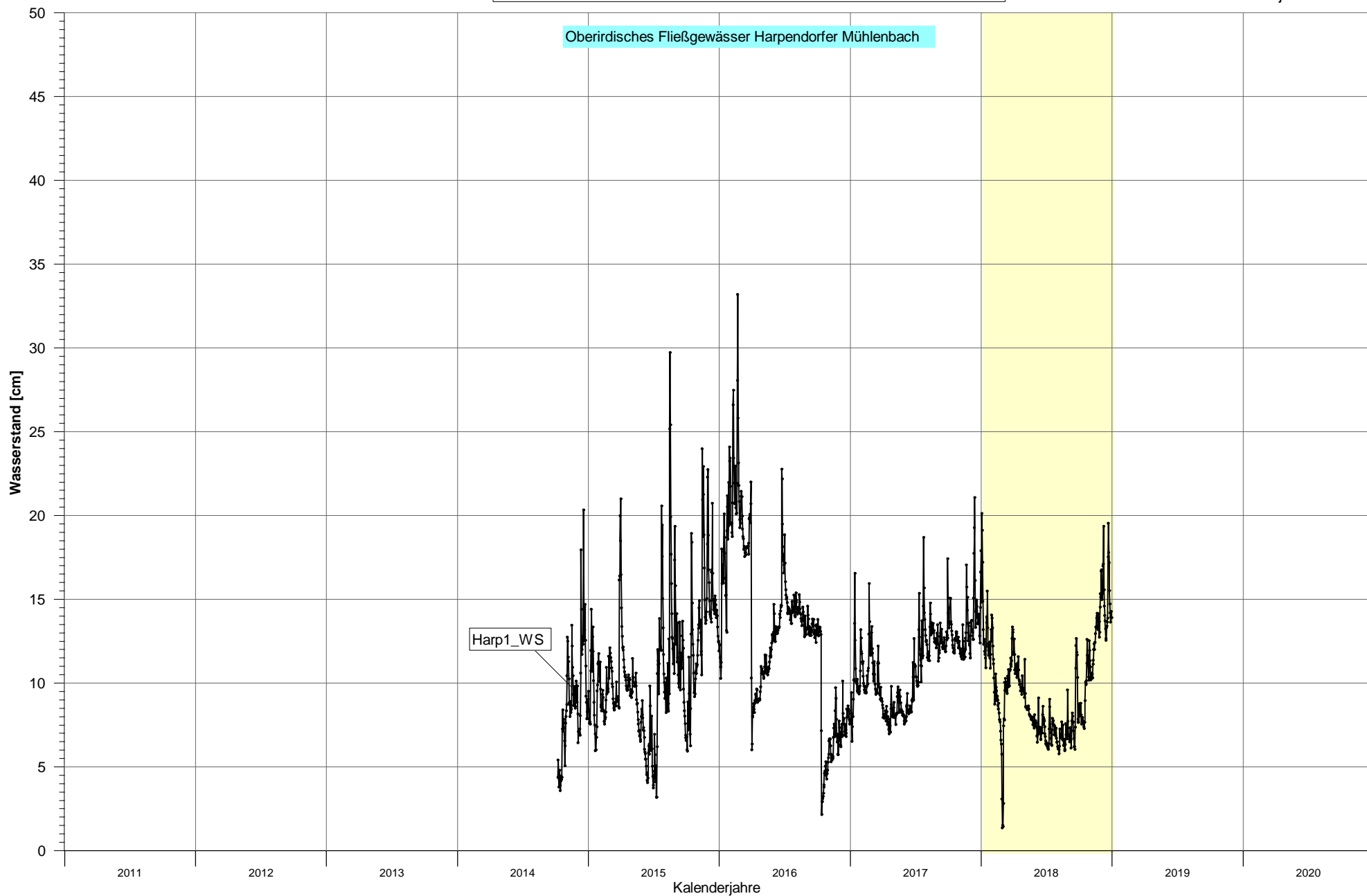
Grundwasserstandsgang an Messstelle 357

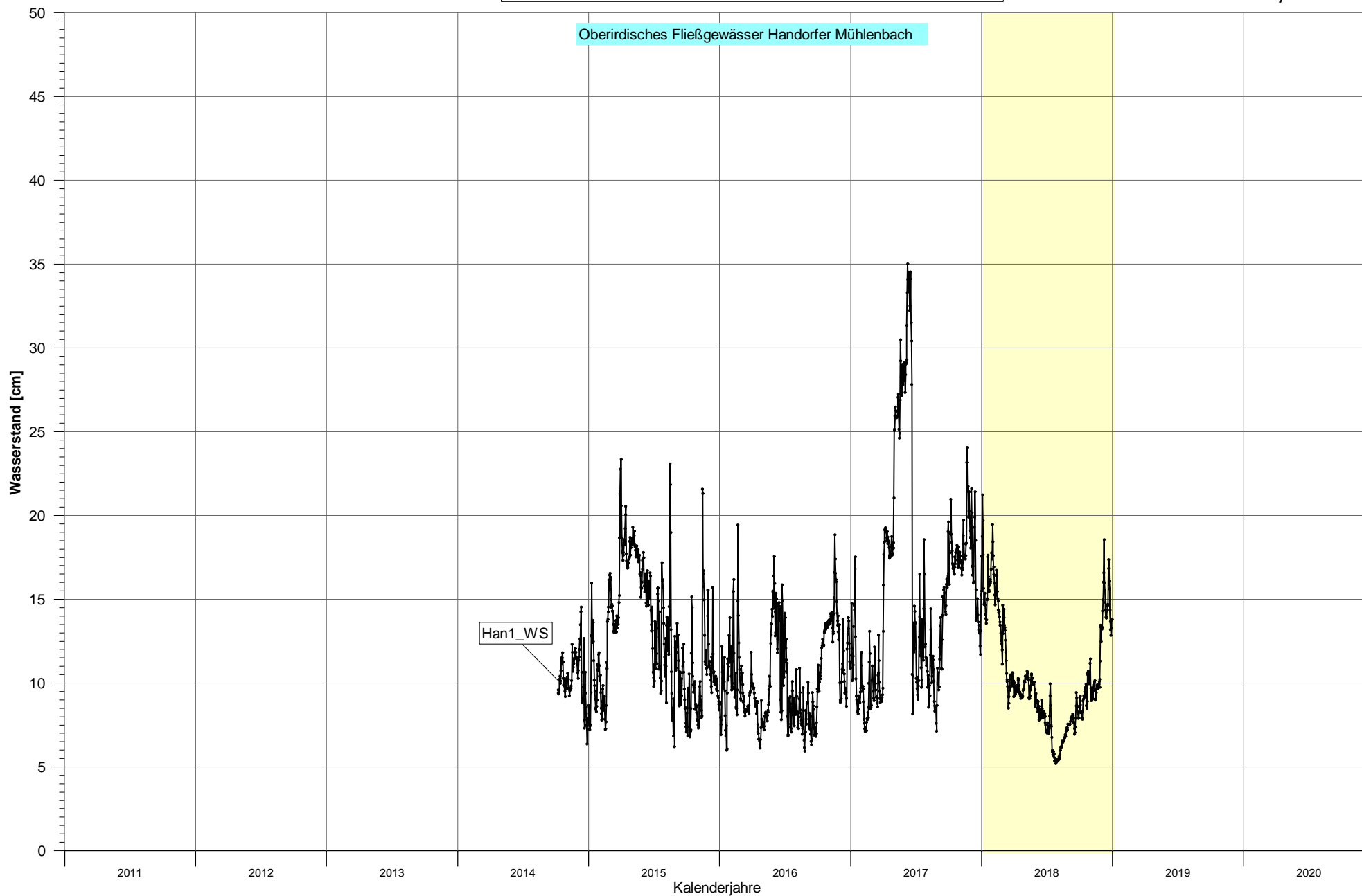
Grundwasserstandsgang an Messstelle 358

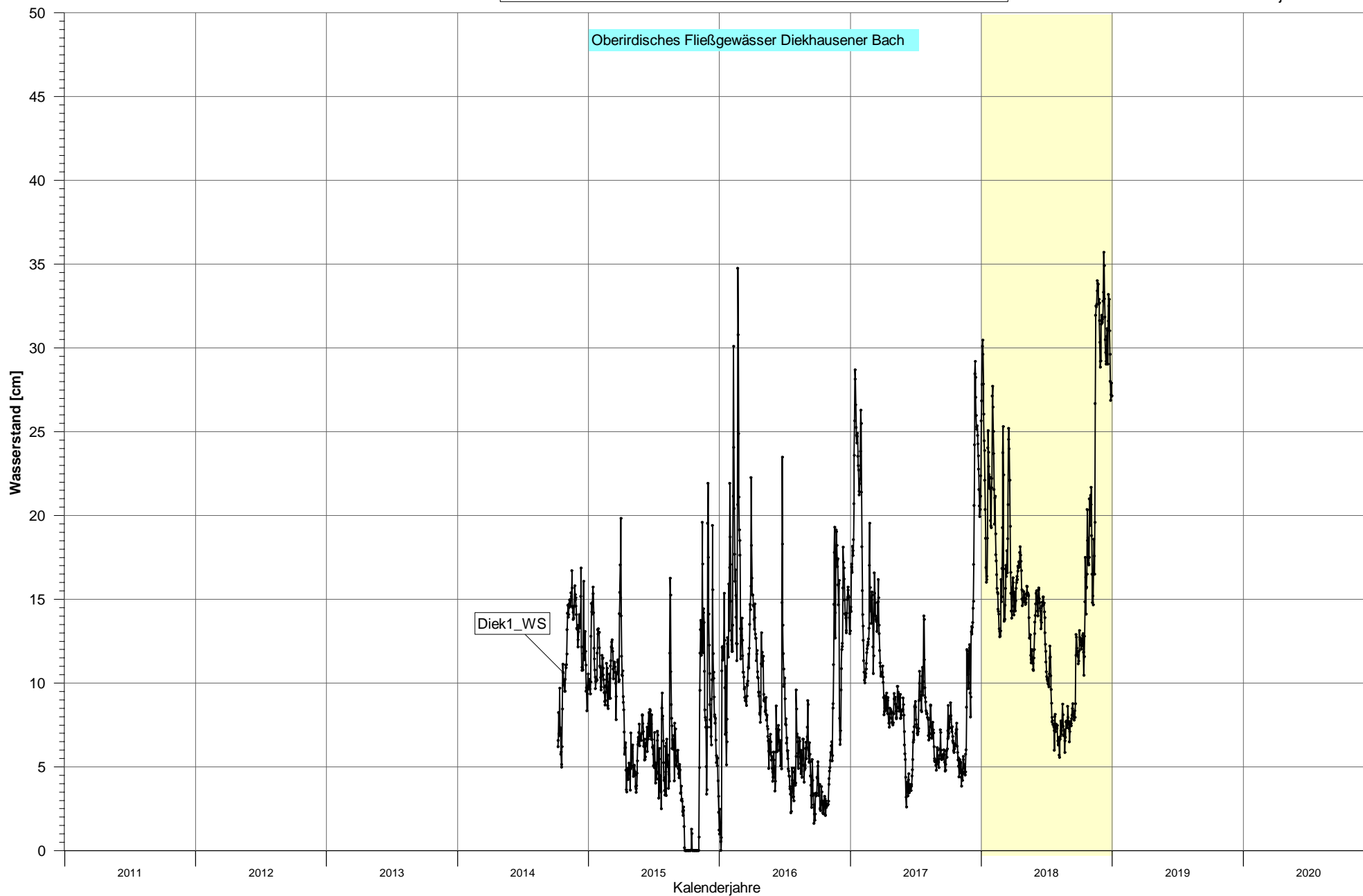


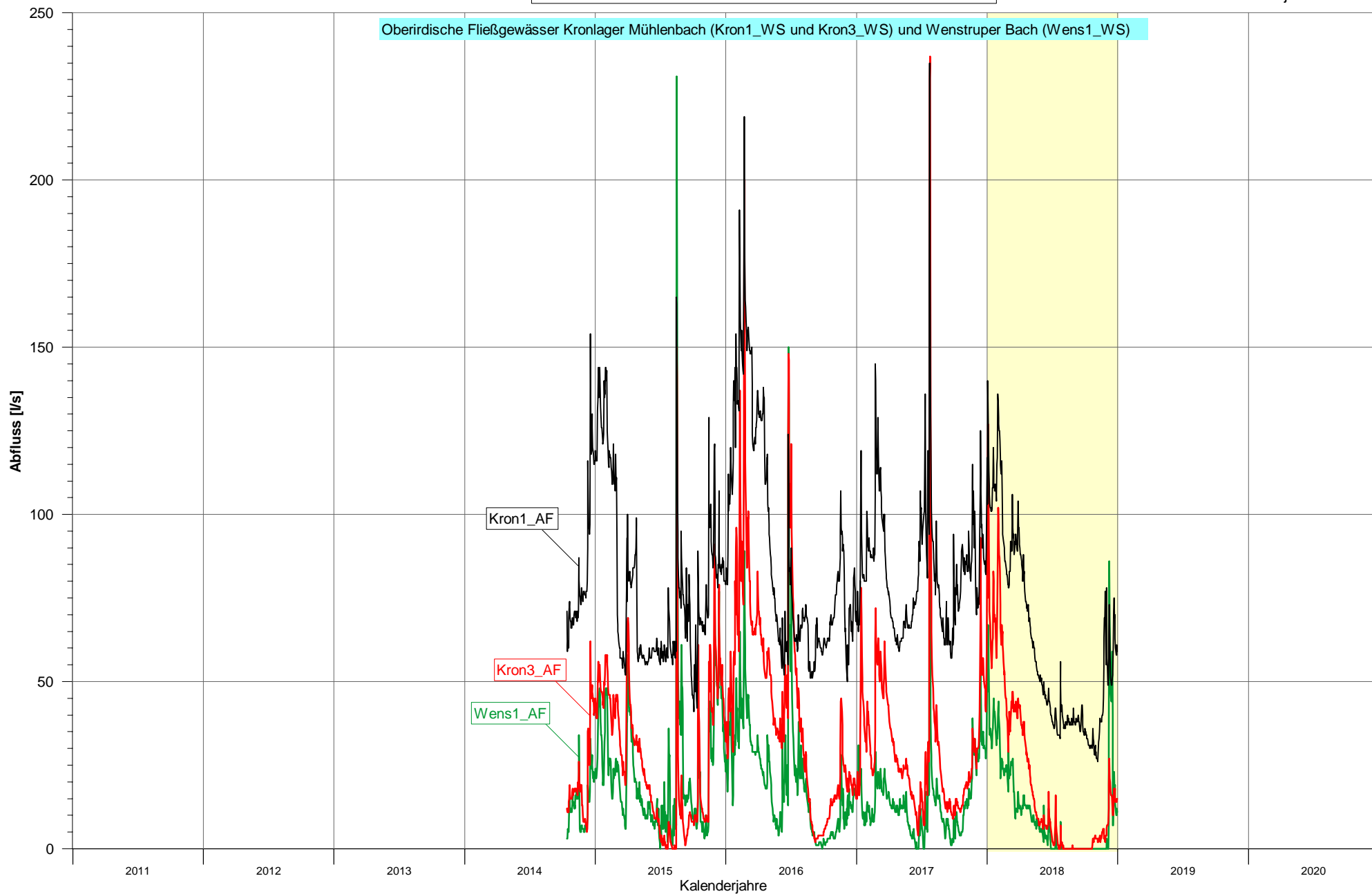
Grundwasserstandsgang an Messstelle 359

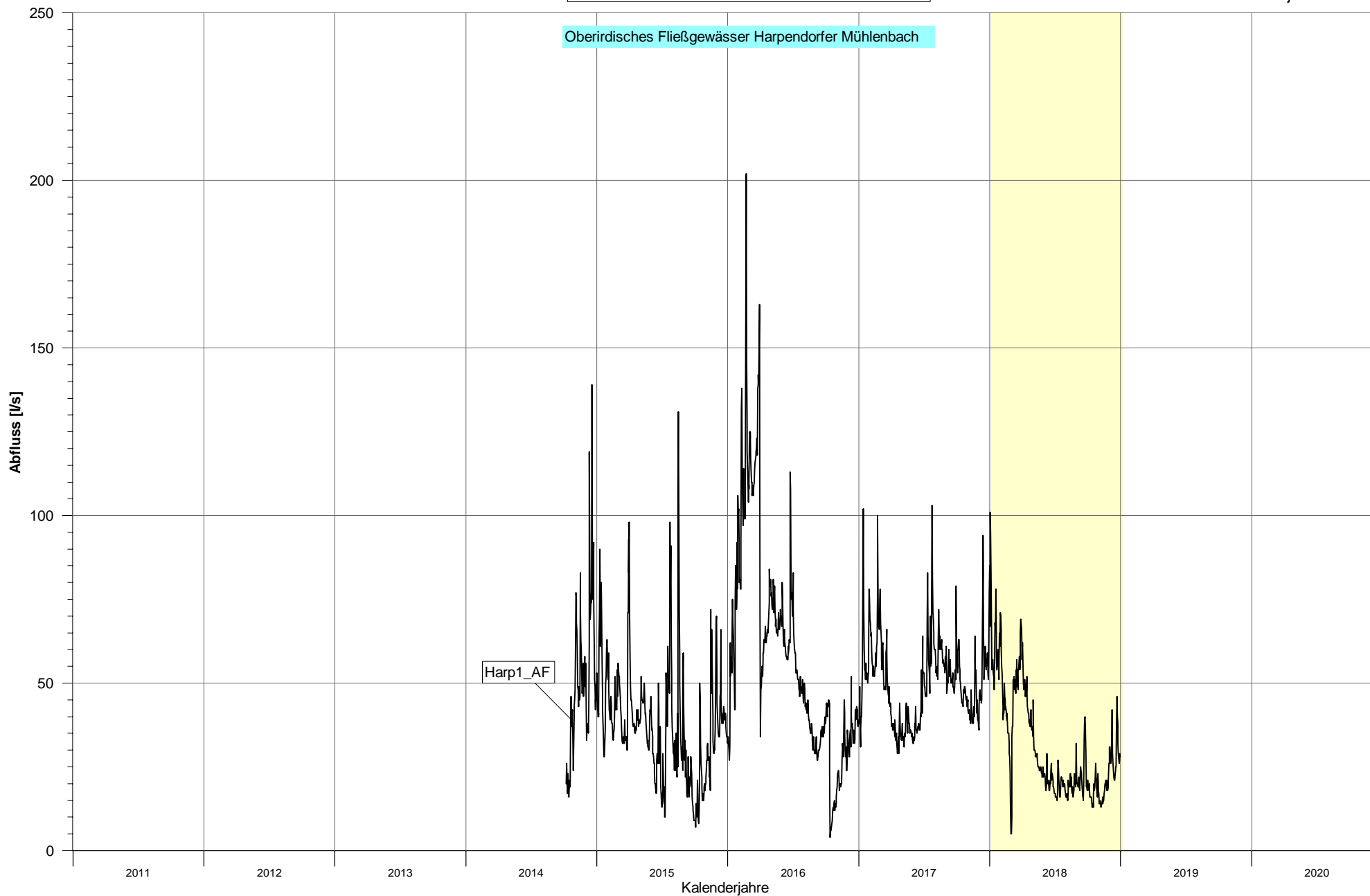
**Wasserstandgang an den Pegeln
Kron1_WS, Kron3_WS und Wens1_WS
(Tagesmittel)**

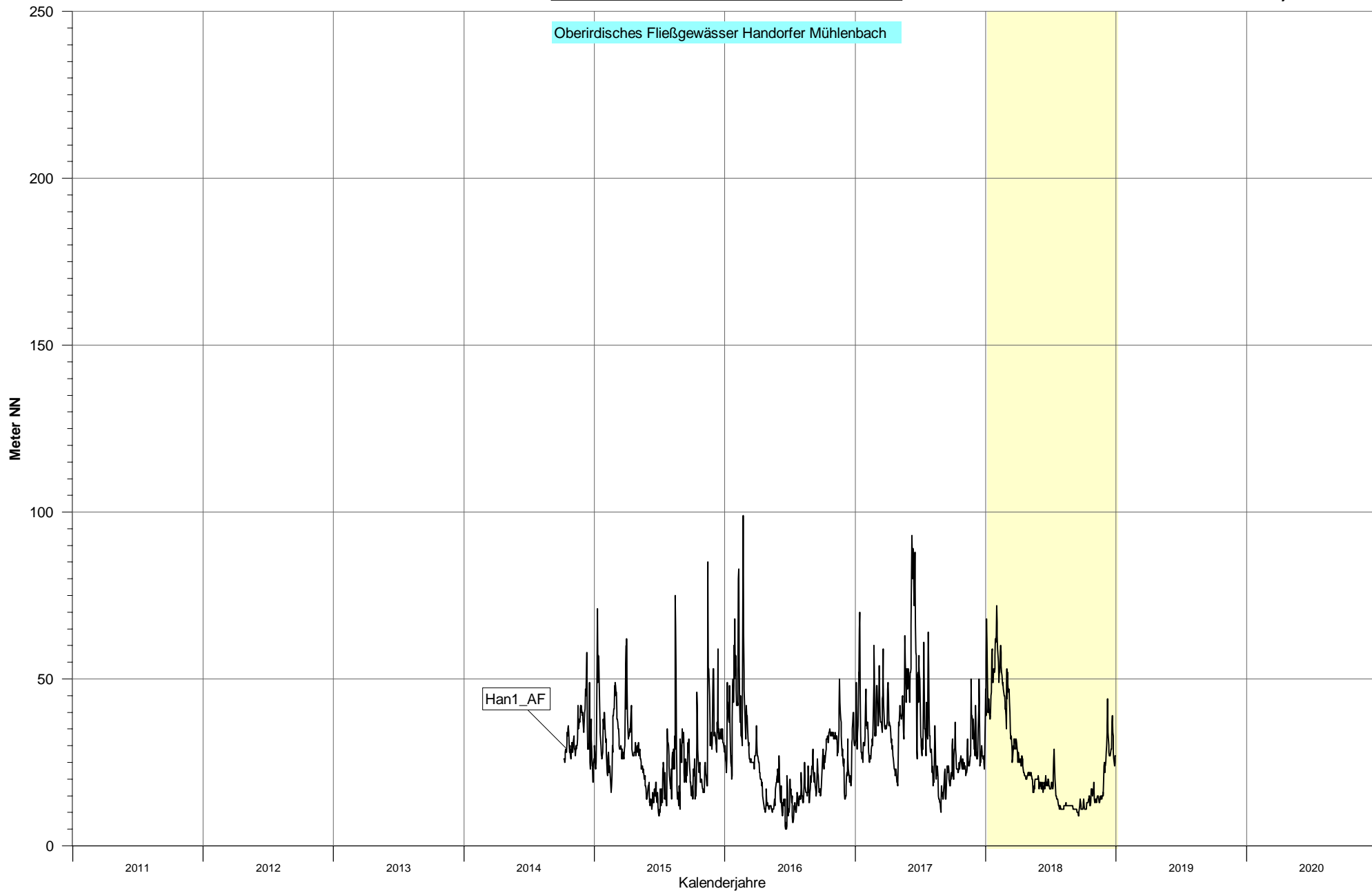
Wasserstandsgang am Pegel Harp1_WS
(Tagesmittel)

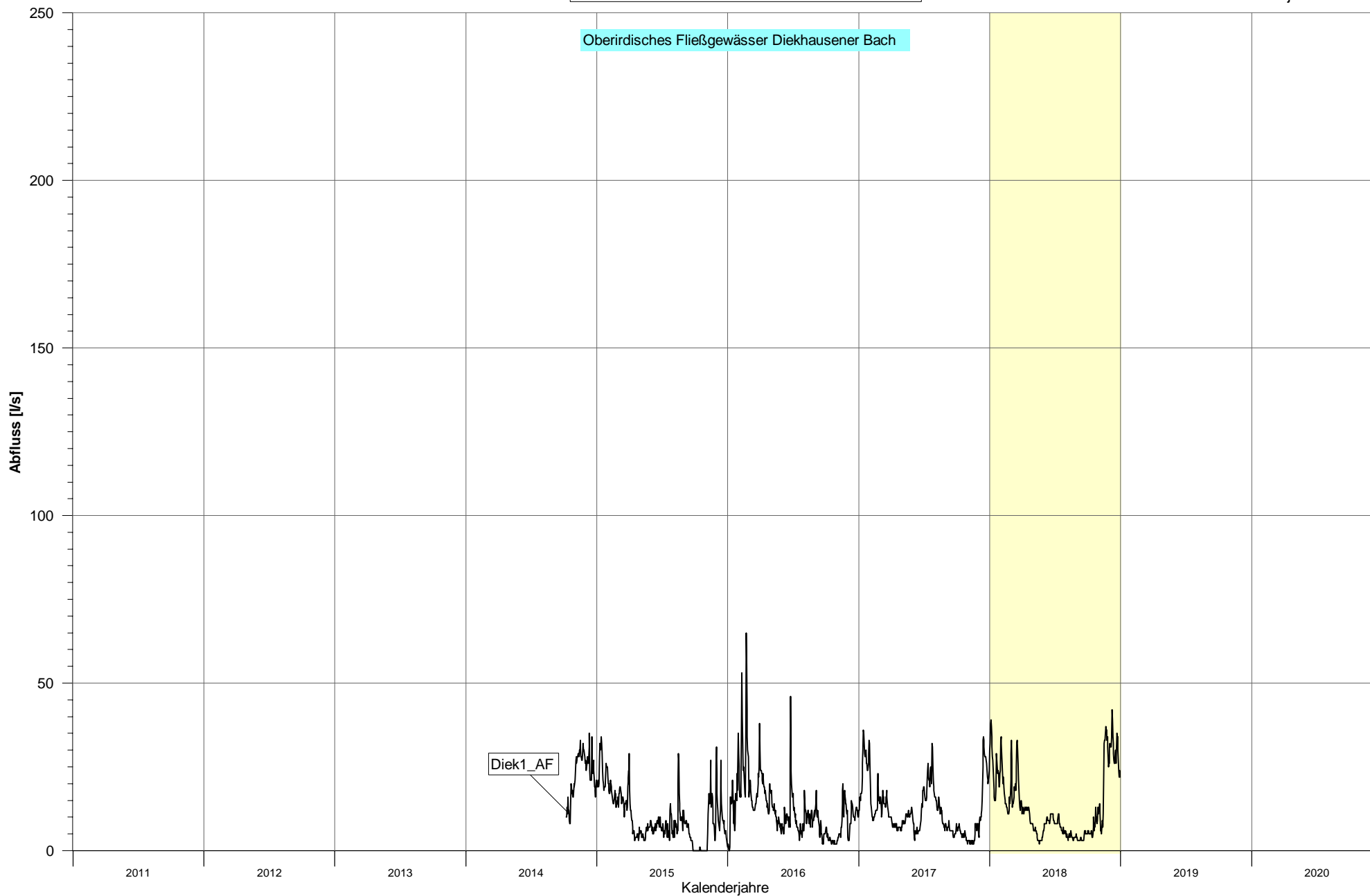
Wasserstandgang am Pegel Han1_WS
(Tagesmittel)

Wasserstandgang am Pegel Diek1_WS
(Tagesmittel)

**Abfluss an den Pegeln
Kron1_AF, Kron3_AF und Wens1_AF
(Tagesmittel)**

Abfluss am Pegel Harp1_AF
(Tagesmittel)

Abfluss am Pegel Han1_AF
(Tagesmittel)

Abfluss am Pegel Diek1_AF
(Tagesmittel)



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2018

Teil 2.2

Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit
Nitrat und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe

WQ-HLB

Januar 2019

gemeinsam · nachhaltig · transparent



OÖWW

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 Fassungskbereichen West, Mitte und Ost.....	1
Abb. 2: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F1 bis F4 (1968 bis 2018).....	3
Abb. 3: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F5, F11, F20 und F21 (1968 bis 2018)	4
Abb. 4: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F6, F7, F18 und F19 (1980 bis 2018)	4
Abb. 5: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F8, F9, F10, F15, F16 und F17 (1980 bis 2018) ...	5
Abb. 6: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (1973 bis 2018)	6
Abb. 7: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F4 und F21 (2006 bis 2018)	8
Abb. 8: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (2006 bis 2018)	9
Abb. 9: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F18 und F19 (2005 bis 2018)	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. Im Zuge dessen wurde die Förderung aus den Brunnen F12 bis F14 eingestellt.

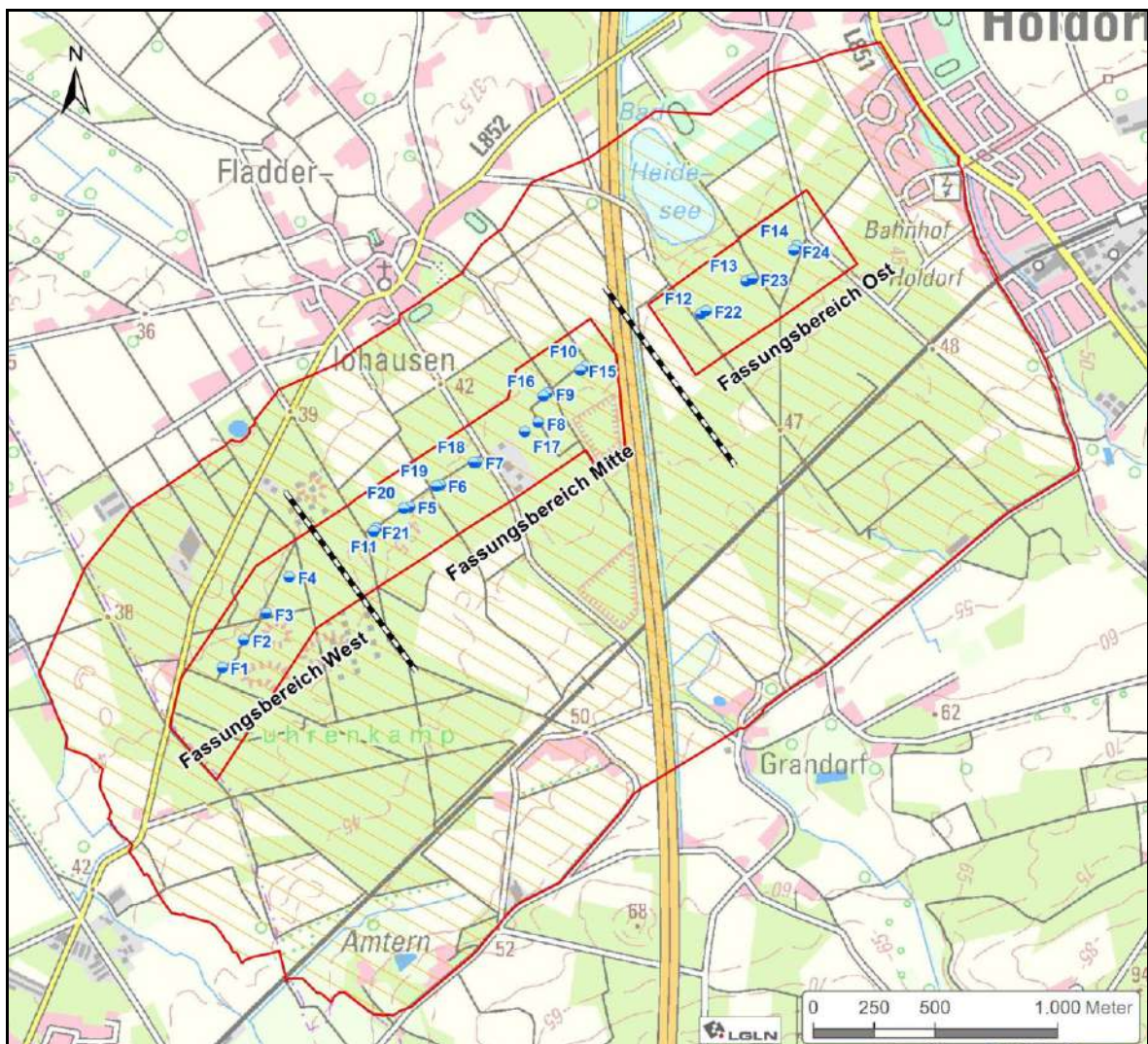


Abb. 1: Wasserschutzgebiet Holdorf mit den Fassungsbereichen West, Mitte und Ost

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 niedrige Konzentrationen unter 10 mg/l Nitrat** gemessen.

Ab dem Jahr 2005 erfolgt eine deutliche Verringerung der NO₃-Gehalte in F1 bis F3 auf Werte weit unter 50 mg/l (TrinkwV-Grenzwert). Seit 4 bis 5 Jahren ist eine weitere Abnahme der Nitrat-Werte in den Förderbrunnen nicht mehr erkennbar.

Für die Brunnen F1 bis F3 werden seit 2015 wieder tendenziell leicht steigende Nitrat-Werte beobachtet. In F1 schwanken die Gehalte im Laufe des Jahres 2016 zwischen 30 und mehr als 50 mg/l; Ende 2018 liegen die Werte um 30 mg/l. In den Brunnen F2 und F3 deuten sich zu Beginn des Jahres 2016 kleinere NO₃-Spitzen an. Diese sind in 2017/2018 nicht mehr erkennbar.

Die Nitrat-Gehalte in den Brunnen des Fassungsbereiches West liegen seit dem Jahr 2010 unterhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung (Ausnahme F1 zu Beginn des Jahres 2016, vgl. Abb. 2).

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

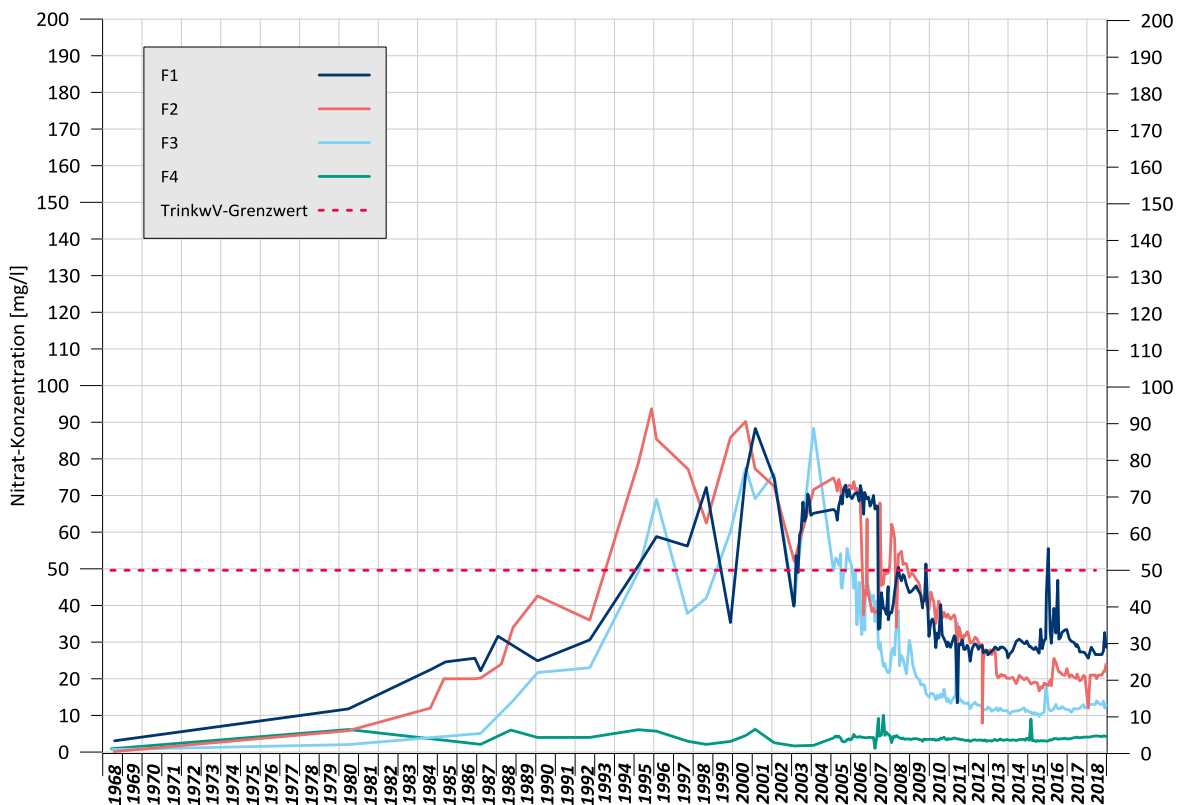


Abb. 2: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F1 bis F4 (1968 bis 2018)

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 2018.

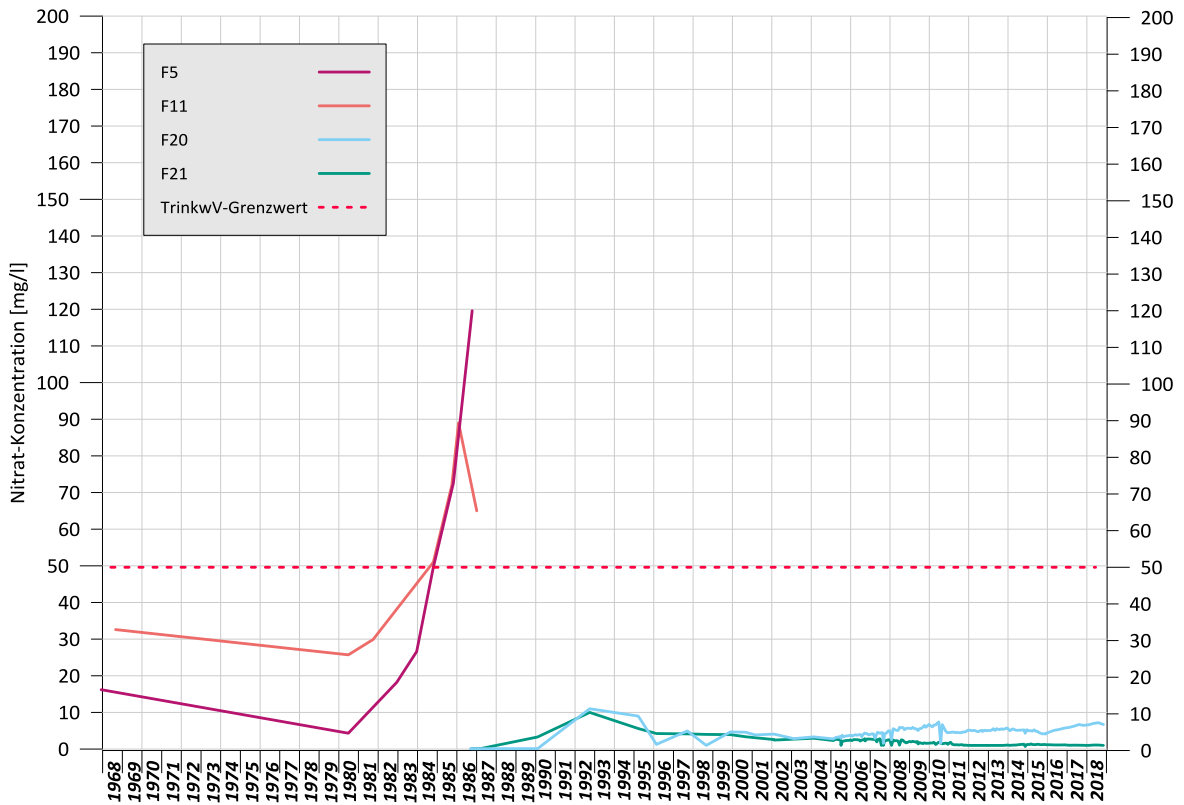


Abb. 3: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F5, F11, F20 und F21 (1968 bis 2018)

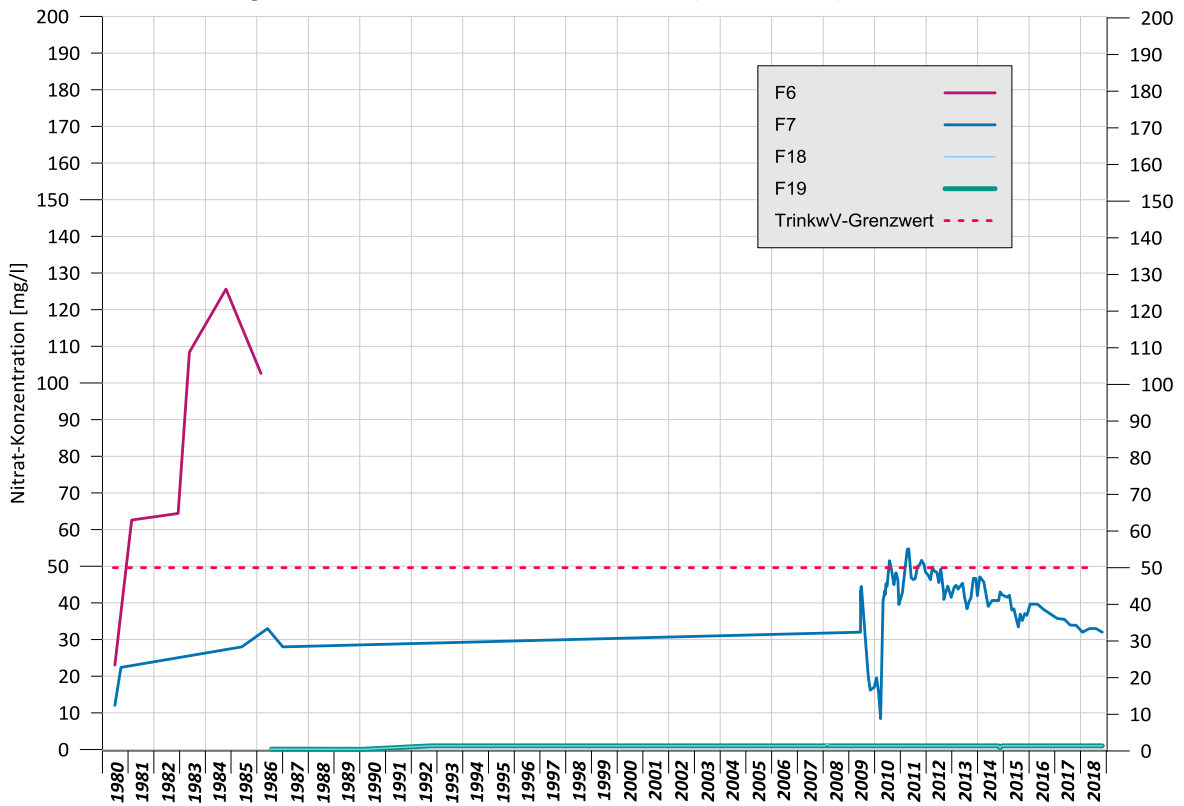


Abb. 4: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F6, F7, F18 und F19 (1980 bis 2018)

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 7 Jahren liegen die Nitrat-Gehalte zwischen 30 und 50 mg/l. Tendenziell ist ein leichtes Absinken der Nitrat-Konzentrationen festzustellen.

Das Rohwasser der Förderbrunnen **F18 und F19 sind nitratfrei**.

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

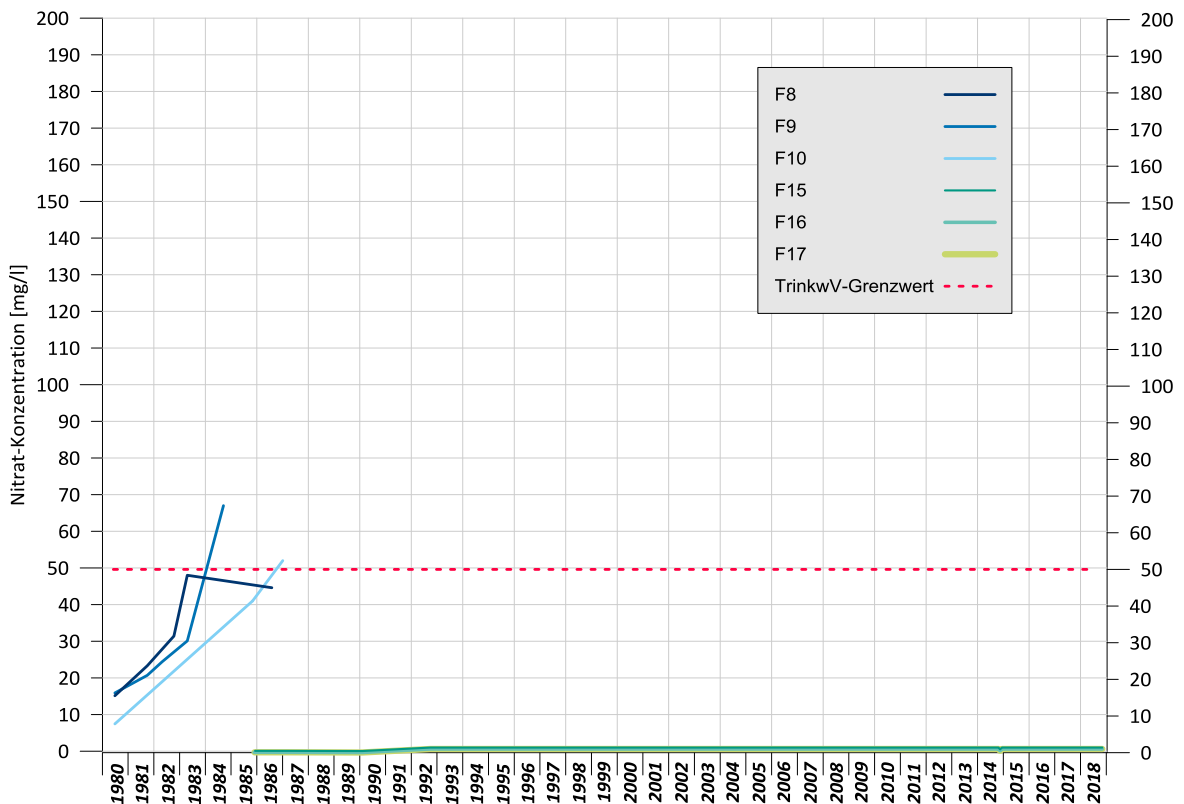


Abb. 5: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F8, F9, F10, F15, F16 und F17 (1980 bis 2018)

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 über den gesamten Untersuchungszeitraum 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.

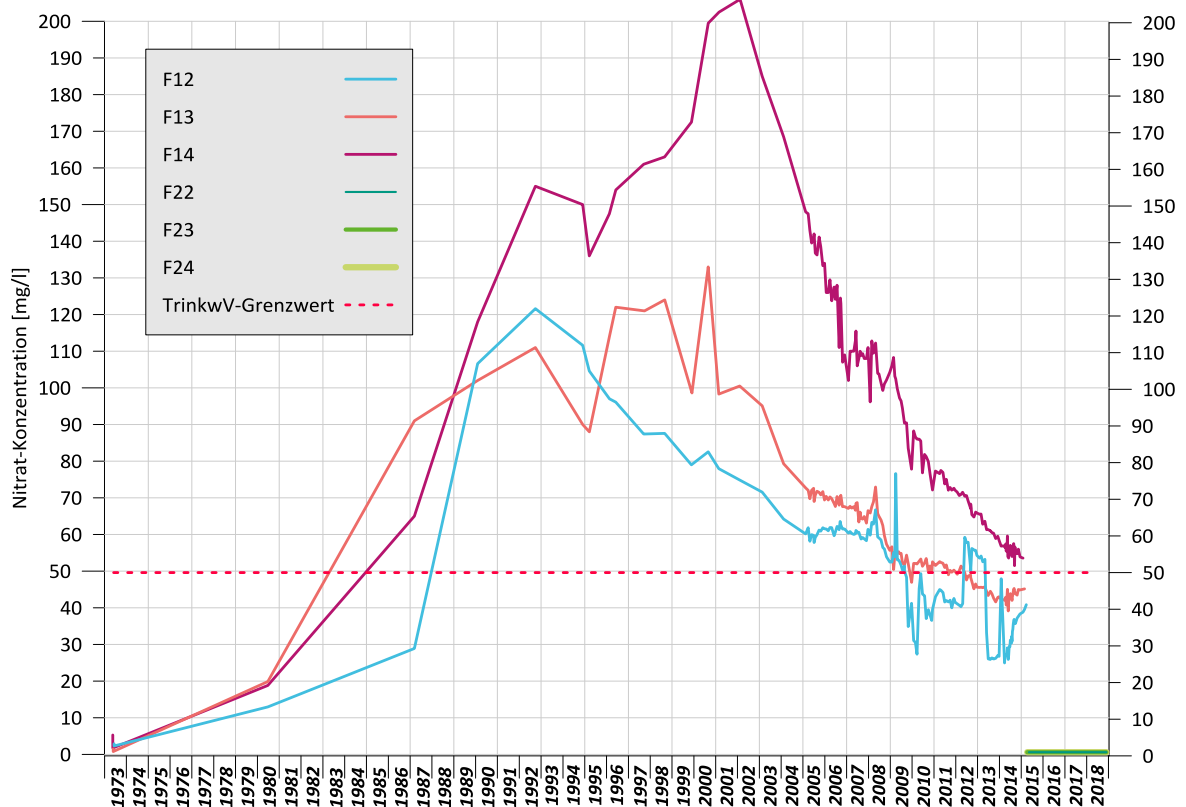


Abb. 6: Nitrat-Entwicklung in den Förderbrunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (1973 bis 2018)

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, die seit Anfang 2015 die Flachbrunnen F12 bis F14 ersetzen, 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 2018 nicht vor.

Durch eine geeignete Brunnensteuerung (Mischung verschiedener Förderbrunnen-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 Fassungsgebietes 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 nur **Ethidimuron-Gehalte im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze zwischen 0,01 und 0,05 µg/l** feststellbar.

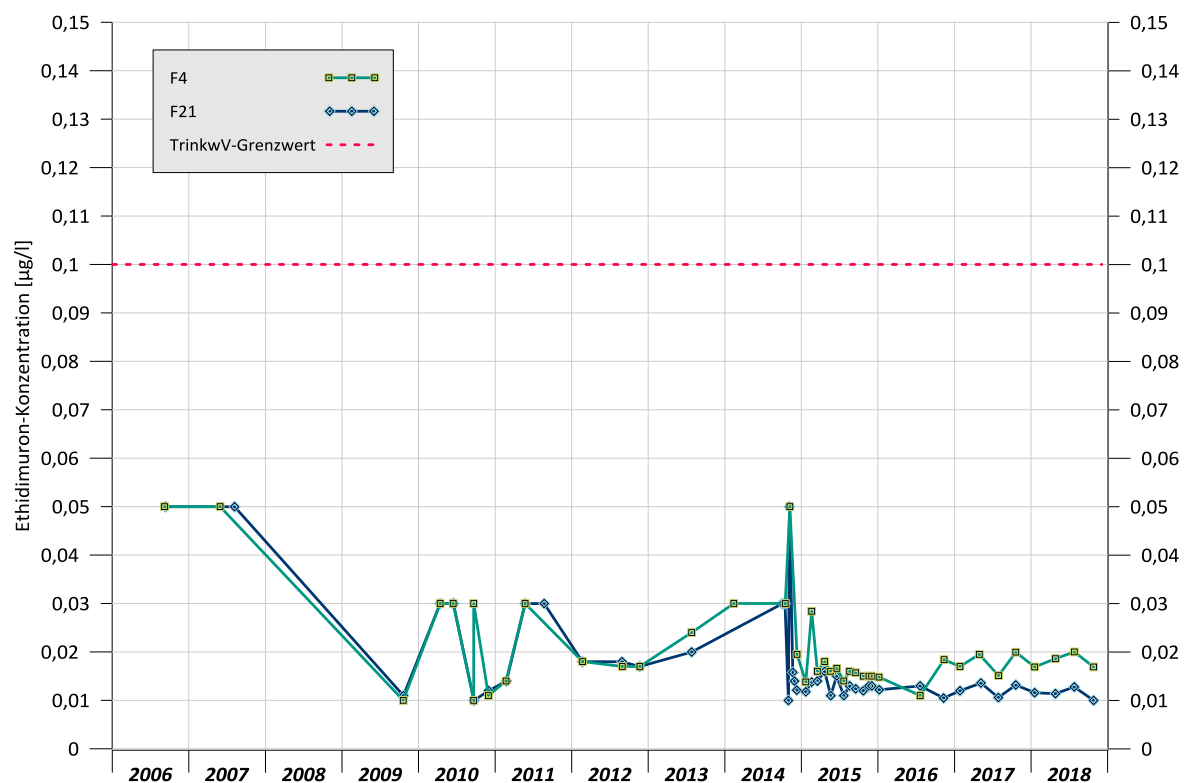


Abb. 7: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F4 und F21 (2006 bis 2018)

3.1.3 Fassungskbereich 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 Fassungskbereich 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.

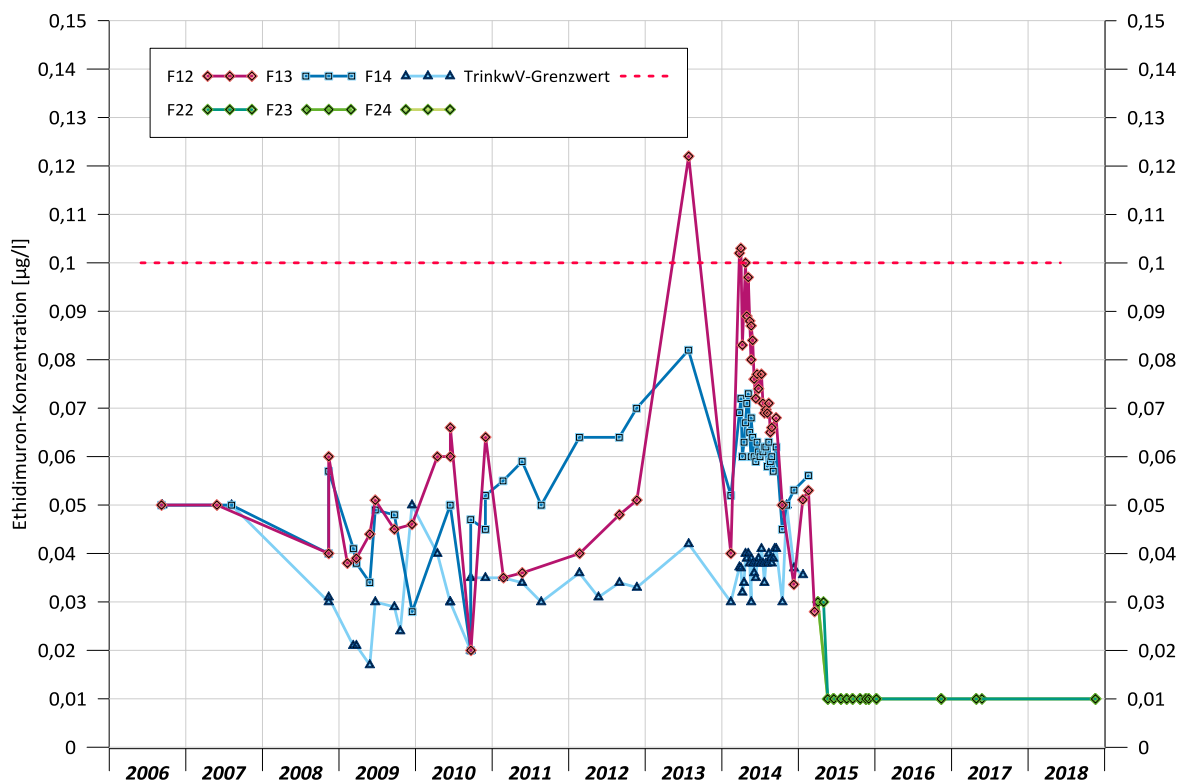


Abb. 8: Konzentrationsverlauf von Ethidimuron in den Brunnen F12 bis F14 und F22 bis F24 (2006 bis 2018)

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 Ethidimuron-Gehalte ausschließlich unterhalb der Bestimmungsgrenze von 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 im Untersuchungszeitraum 2005 bis einschließlich 2018 unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Das Rohwasser von F1 wurde in 2018 nicht auf 1,2-Dichlorpropan untersucht.

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 Trinkwasserverordnung wird zu keiner Zeit überschritten.**

Im Zeitraum der letzten 13 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. Seitdem schwanken die 1,2-Dichlorpropan Gehalte um diesen Wert.

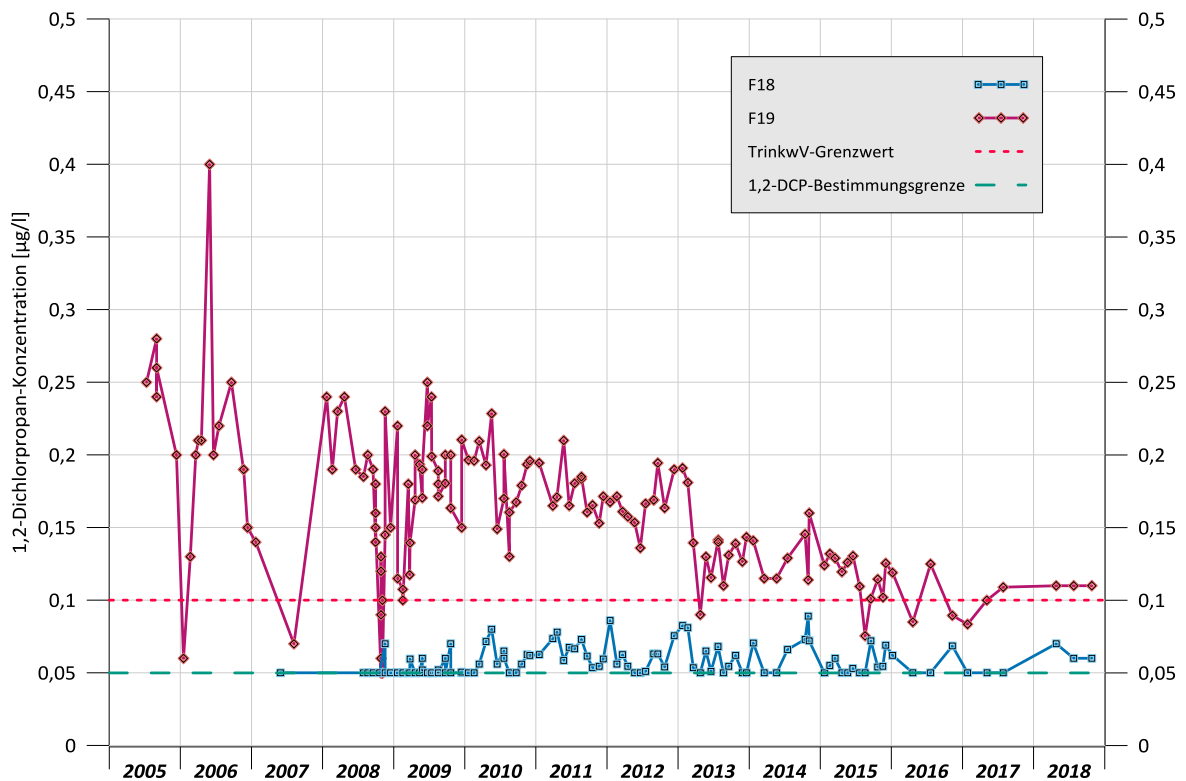


Abb. 9: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichloropropan in den Brunnen F18 und F19 (2005 bis 2018)

3.2.3 Fassungsbereich Ost

Auch im östlichen Fassungsbereich wurden vergleichsweise hohe Gehalte an 1,2-Dichloropropan festgestellt. Der Konzentrationsverlauf wird für die beiden betroffenen Flachbrunnen 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 zur Außerbetriebnahme des Brunnens 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 ist wieder ein Anstieg der Gehalte festzustellen.

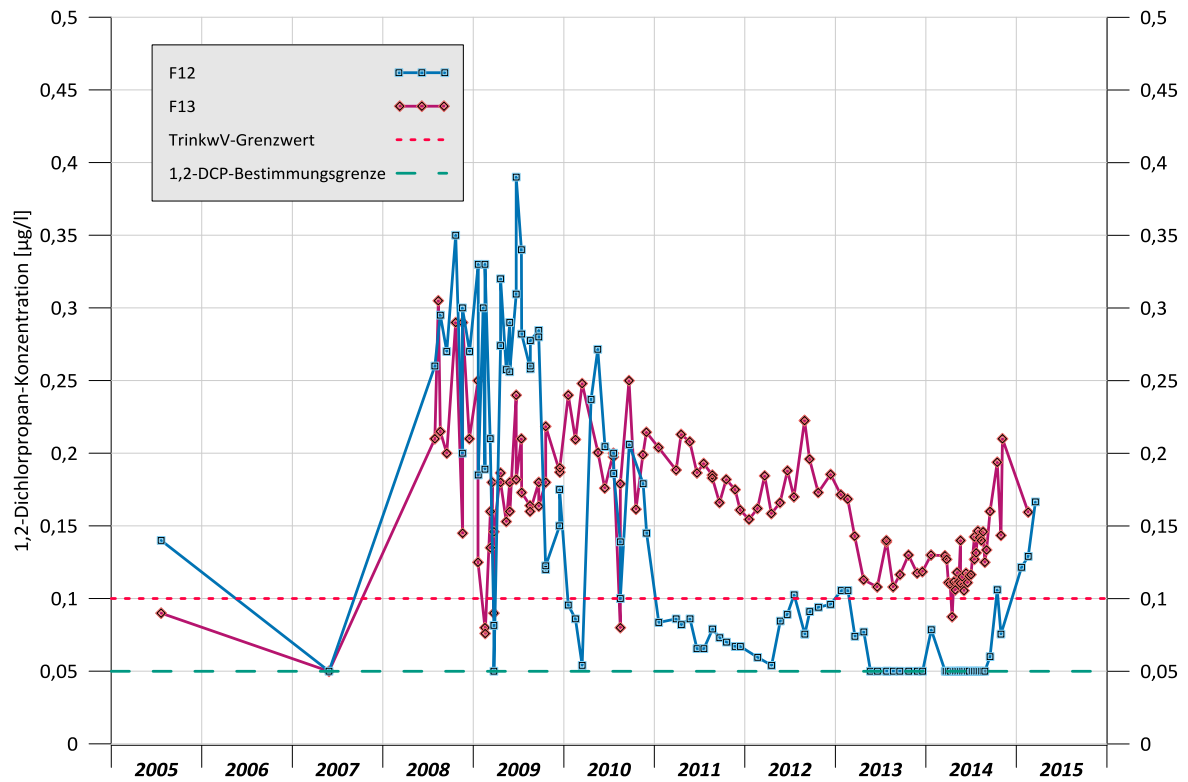


Abb. 10: Konzentrationsverlauf von 1,2-Dichlorpropan in den Brunnen F12 und F13 (2005 bis 2015)

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



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2018

Teil 3:

Land- und Forstwirtschaftliche Beweissicherung

April 2020

gemeinsam · nachhaltig · transparent



OÖWW



Inhaltsverzeichnis

- Teil 3.1 Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung für das OOWV-
Wasserwerk Holdorf - Jahresbericht gem. Durchführungsplan für
das Bewertungsjahr 2018
(Geries Ingenieure)
- Teil 3.2 Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das
Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2018
(Landwirtschaftskammer Niedersachsen)

**Land- und forstwirtschaftliche
Beweissicherung
für das OOWV-Wasserwerk Holdorf**

**Jahresbericht gem. Durchführungsplan
für das Bewertungsjahr 2018**

Auftraggeber:
Landkreis Vechta

**Land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung
für das OOWV-Wasserwerk Holdorf**

**Jahresbericht gem. Durchführungsplan
für das Bewertungsjahr 2018**

Auftraggeber: Landkreis Vechta
Bearbeiter: Dipl. Ing. (FH) C. Rüppel

Datum: 08. Juli 2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	1
2	Landwirtschaftliche Beweissicherung	2
2.1	Bewertungsgrundlagen	2
2.2	Niederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz	5
2.3	Betrachtung des jahresspezifischen Grundwassergangs	8
2.4	Bewertung des Auswirkungsgrades und der Mindererträge für die Vegetationsperiode 2018	10
2.5	Monetäre Bewertung der Entschädigungsbeträge	11
2.6	Ergebnis der LWK-Ertragsschätzungen	12
2.7	Zusammenfassung	16
3	Forstwirtschaftliche Beweissicherung	17
3.1	Bewertungsgrundlagen	17
3.2	Niederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz	18
3.3	Betrachtung des jahresspezifischen Grundwassergangs	19
3.4	Monetäre Bewertung der Entschädigungsbeträge	20
4	Literaturverzeichnis	21

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Abb. 1: Monatliche fassungsbezogene Rohwasserförderung WW Holdorf (2018).....	1
Abb. 2: Monatliche Niederschlags- und Verdunstungssummen (2018).....	6
Abb. 3: Monatliche klimatische Wasserbilanz (2018)	6
Abb. 4: Ganglinien des Flurabstandes für ausgewählte Grundwassermessstellen im Bereich potenziell beeinträchtigter Forsteinheiten (2018)	19

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tab. 1: Eingangsdaten und Datenquellen zur Berechnung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen auf landwirtschaftliche Kulturpflanzen	3
Tab. 2: Bewertung der relativen Ertragsbeeinträchtigung bei Grundwasserabsenkungen (VKR 6.5.7).....	4
Tab. 3: Kulturspezifische klimatische Wasserbilanzen für landwirtschaftliche Kulturen (2018)	7
Tab. 4: Mittlerer, minimaler und maximaler Flurabstand 2018 ausgewählter flacher Grundwassermessstellen im Vegetationszeitraum in m u. GOK.....	8
Tab. 5: Bewertung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen der beeinflussbaren Bodeneinheiten (2018).....	10
Tab. 6: Durchschnittlicher Ertrag und Marktpreis für vorrangig angebaute Früchte im Gebiet WW Holdorf.....	11
Tab. 7: Ermittlung der kulturspezifischen Entschädigungsbeträge (2018)	12
Tab. 8: Standortbezogene Erträge für die Kultur Mais (LWK, 2018)	13
Tab. 9: Standort- und ertragsbezogene Vergleichsbetrachtungen für die Kultur Mais (LWK, 2018)	13
Tab. 10: Beobachtungsergebnisse für Getreidekulturen (LWK, 2018)	15
Tab. 11: Ermittlung angepasster kulturspezifischer Entschädigungsbeträge für Grünland und Hackfrüchte der Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22 und 23	16
Tab. 12: Ausgewählte Grundwassermessstellen zur Beschreibung des Grundwasserstandes im Bereich potenziell beeinträchtigter Forsteinheiten..	17
Tab. 13: Kulturspezifische klimatische Wasserbilanz für forstliche Nutzung (2018)	18
Tab. 14: Mittlerer, minimaler und maximaler Flurabstand 2018 ausgewählter Grundwassermessstellen im Bereich potenziell beeinflussbarer Forsteinheiten im Vegetationszeitraum in m u. GOK	19
Tab. 15: Industrieholz-Marktpreise für Kiefer und Fichte 2018 (Quelle: Oldenburger Holzvermarktung).....	20

VERZEICHNIS DES ANHANGS

- Anhang 1: Tabelle der ertragsempfindlichen Bodeneinheiten
- Anhang 2: Tabelle der täglichen Niederschlags- und Verdunstungsdaten 2018, grafischer Verlauf der Witterungsverhältnisse während der Vegetationsperiode
- Anhang 3: Ganglinien des Flurabstandes für ausgewählte flache Grundwassermessstellen, landwirtschaftliche Beweissicherung
- Anhang 4: Eingangsdaten und Herleitung der Auswirkungsgrade für landwirtschaftliche Nutzungen bezogen auf den kulturspezifischen Vegetationszeitraum

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1: Karte der ertragsempfindlichen Bodeneinheiten (1:15.000)

1 Veranlassung

Der Oldenburgisch-Ostfriesische Wasserverband (OOWV) betreibt seit 1968 das Wasserwerk (WW) Holdorf. Für das WW liegt eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von Grundwasser in einer Höhe von 4,5 Mio. m³/a vor. Die Bewilligung ist bis zum 31.12.2036 befristet. Im Nachgang zur erteilten Bewilligung wurde dem OOWV von der Genehmigungsbehörde übergangsweise eine maximale Mehrförderung am WW Holdorf von 0,17 Mio. m³/a bis zum 31.12.2020 gestattet. Im Jahr 2018 wurde aus dem WW Holdorf 4,62 Mio. m³ Grundwasser gefördert. Der größte Anteil der Förderung erfolgt aus den Tiefbrunnen der Fassungen Mitte und Ost. 1,02 Mio. m³ entfielen auf die Flachbrunnen, überwiegend aus der Fassung West. Die flachen Förderbrunnen aus der Fassung Ost werden nicht und die der Fassung Mitte nur geringfügig zur Wassergewinnung genutzt (0,7 % bezogen auf die Gesamtentnahme der Flachbrunnen). In Abbildung 1 ist die monatliche fassungsbezogene Rohwasserförderung für das Jahr 2018 dargestellt. Die höchsten monatlichen Entnahmen erfolgten während der Sommermonate.

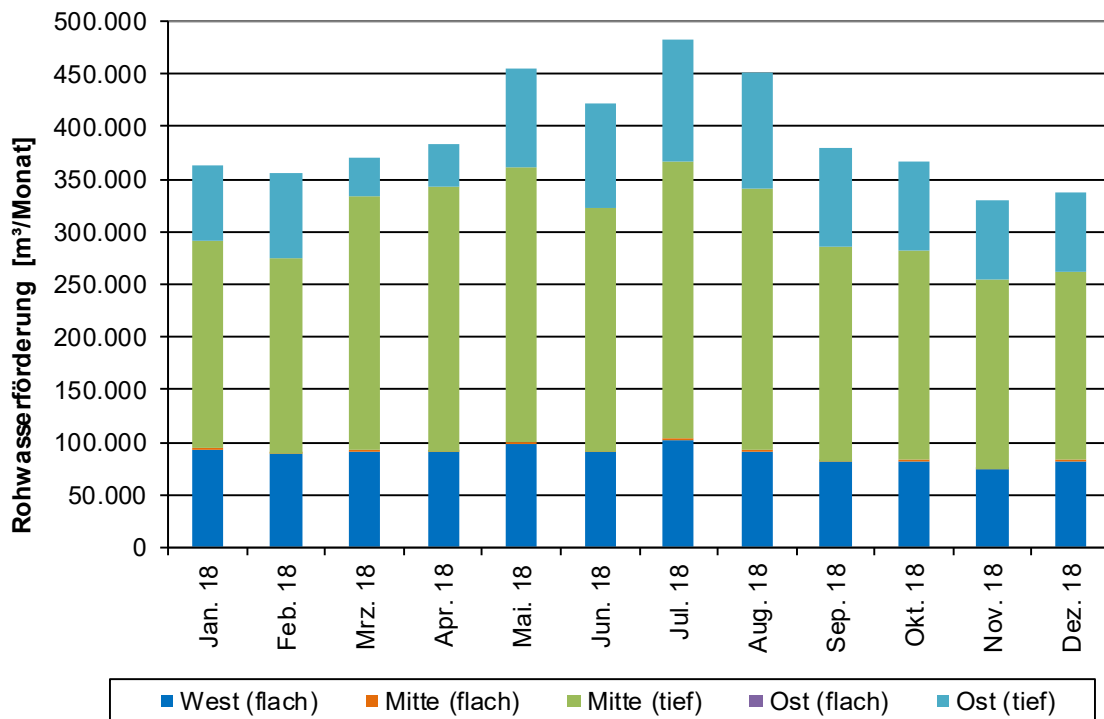


Abb. 1: Monatliche fassungsbezogene Rohwasserförderung WW Holdorf (2018)

Im Rahmen der wasserrechtlichen Bewilligung ist seitens des OOWV eine land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung durchzuführen. Die Umsetzung ist im Durchführungsplan beschrieben (OOWV, 2017). Die land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung für das Bewertungsjahr 2018 ist nach dem derzeit gültigen Durchführungsplan erfolgt.

Zugrunde gelegt wird für die land- und forstwirtschaftliche Beweissicherung das bodenkundliche Gutachten vom Büro Geodex (2010). Betrachtet werden alle Bodeneinheiten, die bei einer Grundwasserentnahme von 4,5 Mio. m³/a durch oberflächenwirksame Grundwasserabsenkungen beeinflusst sind sowie die Flächen, die zukünftig bei einer Fördererhöhung auf 5,5 Mio. m³/a potenziell durch eine Grundwasserabsenkung von $\geq 0,5$ m beeinflusst sein können und innerhalb des jährlichen entnahmebedingten Absenkungstrichters liegen (Anlage 1).

Der Landkreis Vechta hat das Büro Geries Ingenieure GmbH mit der Auswertung der Daten zur land- und forstwirtschaftlichen Beweissicherung für das Bewertungsjahr 2018 beauftragt. Der hiermit vorgelegte Bericht fasst die wichtigsten Daten zur Entwicklung der Grundwasserstände, den klimatischen Verhältnissen und zu möglichen Ertragsbeeinträchtigungen durch die Grundwasserförderung zusammen.

2 Landwirtschaftliche Beweissicherung

2.1 Bewertungsgrundlagen

Die Vorgehensweise bei der landwirtschaftlichen Beweissicherung folgt der Empfehlung von ECKL & RAISSI (2009; Geoberichte 15). Als Basis wird das bodenkundliche Gutachten von Geodex (2010) herangezogen. Aus dem Gutachten gehen die Bodenverbreitung, die Kenndaten zum Bodenwasserhaushalt sowie die durch die Grundwasserentnahme bei 4,5 Mio. m³/a und 5,5 Mio. m³/a beeinflussten und potenziell beeinflussten Bodeneinheiten hervor (Anhang 1). Der Bodeneinheitentabelle sind ergänzende Anmerkungen zur weiteren Bearbeitung durch die Geries Ingenieure GmbH beigelegt. Des Weiteren wurden Anpassungen bei den nutzbaren Feldkapazitäten im effektiven Wurzelraum (nFKWe) vorgenommen, da die angegebenen Werte nicht nach Geo Berichte 19, sondern nach KA 5 berechnet wurden. Aufgrund einer Bodenartenschichtung, die aus dem bodenkundlichen Gutachten von Geodex hervorgeht, wurde bei der Bodeneinheit 13 ebenfalls eine Änderung der effektiven Durchwurzelungstiefe vorgenommen. Anzumerken sind an dieser Stelle auch die Unstimmigkeiten in Bezug auf den Grundwasserstand. In der Bodeneinheitentabelle von Geodex wird der Grundwasserstand als „Mittleres Grundwasser (MGW)“ angegeben. Im Textteil des Gutachtens wird jedoch überwiegend vom mittleren Grundwassertiefstand (MNGW) gesprochen. Durch die Bodenkarte 1:25.000 und die bodenkundliche Kartierung (Geries Ingenieure GmbH, 2019) wird bestätigt, dass es sich bei den Angaben zum Grundwasserstand um den MNGW handeln muss. Vor diesem Hintergrund wird die Spalte 9 (Anhang 1) als

MNGW und nicht als MGW bezeichnet. Für die weiteren Berechnungen ist die geänderte Bezeichnung nicht von Bedeutung, weil an den Eingangsdaten keine Veränderungen vorgenommen wurden.

Um die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung zu ermitteln, sind neben den Bodendaten die Flächennutzung, die Grundwasserstände sowie die Klimadaten jährlich zu erfassen. Die Flächennutzung wird aus dem GAP-Antrag ermittelt und von der Landwirtschaftskammer mit Einverständnis der Bewirtschafter zur Verfügung gestellt. Die Grundwasserstände sind der AqualInfo Datenbank des OOWV zu entnehmen und werden im wasserwirtschaftlichen Teil bewertet. Zur Beschreibung der klimatischen Verhältnisse werden die folgenden Wetterstationen herangezogen:

Niederschlag: WW Holdorf des OOWV

Verdunstung: DWD-Station Diepholz (potenzielle Verdunstung nach Haude)

Im Betrachtungsgebiet sind eine Vielzahl von Grundwassermessstellen vorhanden, die zur wasserwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Beweissicherung genutzt werden (Anlage 1). Unter Berücksichtigung der Ausbau- und Schichtenverzeichnisse sind neben den landwirtschaftlichen Beweissicherungsmessstellen noch weitere Grundwassermessstellen geeignet, den Grundwassergang einzelner betroffener Bodeneinheiten zu beschreiben. Ein Verweis auf die relevanten Grundwassermessstellen erfolgt im Anhang 1 in der Spalte Anmerkungen.

Die Bewertung der Ertragsminderung erfolgt nach der Verknüpfungsregel (VKR) 6.5.7 aus GeoBericht 19 (MÜLLER & WALDECK, 2011). Ergänzend hierzu finden Feldbeobachtungen auf Beweis- und Vergleichsflächen sowie Ertragsschätzungen bei Mais durch die Landwirtschaftskammer (LWK) Niedersachsen, Ast. Oldenburg-Süd, statt.

Zur Berechnung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen (AWG) nach VKR 6.5.7 werden die in Tabelle 1 aufgeführten Eingangsdaten verwendet.

Tab. 1: Eingangsdaten und Datenquellen zur Berechnung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen auf landwirtschaftliche Kulturpflanzen

Eingangsdaten:	Datenquelle:
Grundwasserstand (m NN)	Messung von flachen Grundwassermessstellen
Absenkungsbeträge	Ingenieurbüro H.-H. Meyer
Bodendaten (*We, nFK, MNGW, Substratschichtung)	GEODEX (2010)
Klimadaten (Niederschlag (N), Verdunstung nach Haude (E Haude))	WW Holdorf (N), DWD-Station Diepholz (E Haude)

*: We: effektive Durchwurzelungstiefe; nFK: nutzbare Feldkapazität; MNGW: mittlerer Grundwassertiefstand

Für die Berechnung des AWG muss die Menge des pflanzenverfügbaren Bodenwassers nach VKR 6.5.4 ermittelt werden. Die Gesamtmenge leitet sich aus der nutzbaren Feldkapazität (VKR 6.5.1) und dem mittleren kapillaren Aufstieg ab (VKR 6.5.2). Die VKR 6.5.2 setzt sich aus der mittleren kapillaren Aufstiegsrate (VKR 6.1.13) und der Dauer des kapillaren Aufstiegs (VKR 6.1.14) zusammen. Die VKR 6.1.14 wurde im Dezember 2015 durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) angepasst. Die Methode basiert auf einem Konzept von RENGGER und ermöglicht die Berechnung monetärer Ausgleichsbeträge, wenn absenkungsbedingte Ertragsminderungen auftreten sollten. Neben Daten zum Bodenwasserhaushalt wird das klimatische Wasserbilanzdefizit in den entsprechenden Vegetationszeiträumen berücksichtigt. Der ermittelte AWG (Klassen von 0 bis 5) beschreibt relative Ertragsminderungen (Tab. 2).

Betrachtet werden die Bodeneinheiten, die nach dem bodenkundlichen Beweissicherungsgutachten durch die bisherige Grundwasserförderung bei 4,5 Mio. m³/a oberflächenwirksame Grundwasserabsenkungen aufweisen (Bodeneinheiten 3a, 4a, 11a) sowie die Bodeneinheiten, die bei Fördererhöhung auf 5,5 Mio. m³/a potenziell ertragsempfindlich reagieren (Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22, 23). Da eine Beeinflussung dieser Bodeneinheiten in Fassungsnähe im Ist-Zustand nicht auszuschließen ist, wurde in diesem Bericht bei der Berechnung des AWG bzw. der Mindererträge vereinfachend davon ausgegangen, dass der kapillare Aufstieg vollständig durch die Grundwasserentnahme verloren gegangen ist. Die räumliche Abgrenzung bezieht sich auf die mit dem Grundwasserströmungsmodell berechneten Absenkungsisolinien im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes (≥ 0,5 m) für die Entnahmesituation im Jahr 2018. Die 0,5 dm-Linie wurde zugrunde gelegt, weil bei diesem Absenkungsbetrag von ertragswirksamen Beeinträchtigungen ausgegangen werden muss. In dem zukünftigen Konzept, welches sich auf die überarbeiteten Bodendaten beziehen wird, ist ab 2019 eine andere Vorgehensweise wahrscheinlich.

Tab. 2: Bewertung der relativen Ertragsbeeinträchtigung bei Grundwasserabsenkungen (VKR 6.5.7)

AWG*	Klassen	mittlere Ertragsdifferenz in %		
		Getreide	Hackfrucht	Grünland
0	keine	0	0	0
1	sehr gering	4	3	5
1,5	s. gering - gering	6	4	7
2	gering	8	6	11
2,5	gering-mittel	12	8	14
3	mittel	15	12	18
3,5	mittel-hoch	18	14	23
4	hoch	22	17	28
4,5	hoch-s.hoch	25	19	32
5	sehr hoch	27	20	35

*AWG: Auswirkungsgrad von Grundwasserabsenkungen

Für die begleitenden Feldbeobachtungen der Landwirtschaftskammer liegen als Beweis- und Vergleichsflächen in Summe 51 Musterflächen vor. Davon befinden sich 36 Flächen innerhalb des förderbedingten Absenkungsbereichs. Sie sind als Beweisflächen zu bezeichnen. Weitere 15 Flächen liegen außerhalb des förderbedingten Absenkungsbereichs. Sie sind als Vergleichsflächen zu definieren (Anlage 1). Die Musterflächen haben sich über Jahre entwickelt und sich den geänderten Gegebenheiten angepasst. Aus dem Flächenpool werden jährlich 20 bis 25 Flächen Getreide- und Maisflächen zur Begutachtung ausgewählt. Auf ausgewählten Maisflächen werden zudem Ertragsschätzungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem separaten Bericht, der Bestandteil des übergeordneten Jahresberichtes ist, dargestellt.

Um die Bedeutung des Grundwasseranschlusses bewerten zu können, ist unter Berücksichtigung der im Jahr 2018 ausgewählten Maisflächen für die Ertragsschätzung folgender Vergleich in Bezug auf die Bodeneinheit zielführend.

- 1) Bodeneinheiten 1, 9, 10 innerhalb vs. Bodeneinheit 11 außerhalb
- 2) Bodeneinheit 11a innerhalb vs. Bodeneinheit 3 außerhalb
- 3) Bodeneinheit 18 innerhalb vs. Bodeneinheit 18 außerhalb

Sofern die im bodenkundlichen Gutachten angegebenen mittleren Grundwassertiefstände den tatsächlichen Verhältnissen Vorort entsprechen, sollten sich über diesen Vergleich standortbezogene Ertragsdifferenzen ableiten lassen. Für die Bodeneinheiten 3a und 4a liegen keine geeigneten Musterflächen vor. Vor diesem Hintergrund ist nach der Überprüfung der Bodeneinheiten auch eine Überprüfung und Anpassung der Musterflächen erforderlich.

2.2 Niederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz

Am WW Holdorf wird ein standardisiertes Messsystem genutzt, welches auch vom Deutschen Wetterdienst verwendet wird. Derzeit werden in der Testphase zwei Messsensoren genutzt. Die Daten werden täglich elektronisch erfasst. Die Daten des für die Beweissicherung ausgewählten Messsensors können über ein Internetportal jederzeit abgerufen werden. Für das Bewertungsjahr 2018 wurde ein Wechsel des Messsensors vorgenommen. Vor diesem Hintergrund stimmen die Daten aus dem Internetportal nicht mit den hier verwendeten Daten überein. Die Umstellung des Messsensors im Internetportal wird im Jahr 2019 erfolgen. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der monatlichen Niederschlags- und Verdunstungssummen im Jahr 2018 am WW Holdorf (Niederschlag) und an der DWD-Station Diepholz (Verdunstung). Dem Anhang 2 sind die Tagessummen für das Jahr 2018 sowie der tägliche Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode zu entnehmen. In Abbildung 3 sind die monatlichen klimatischen Wasserbilanzen aufgeführt.

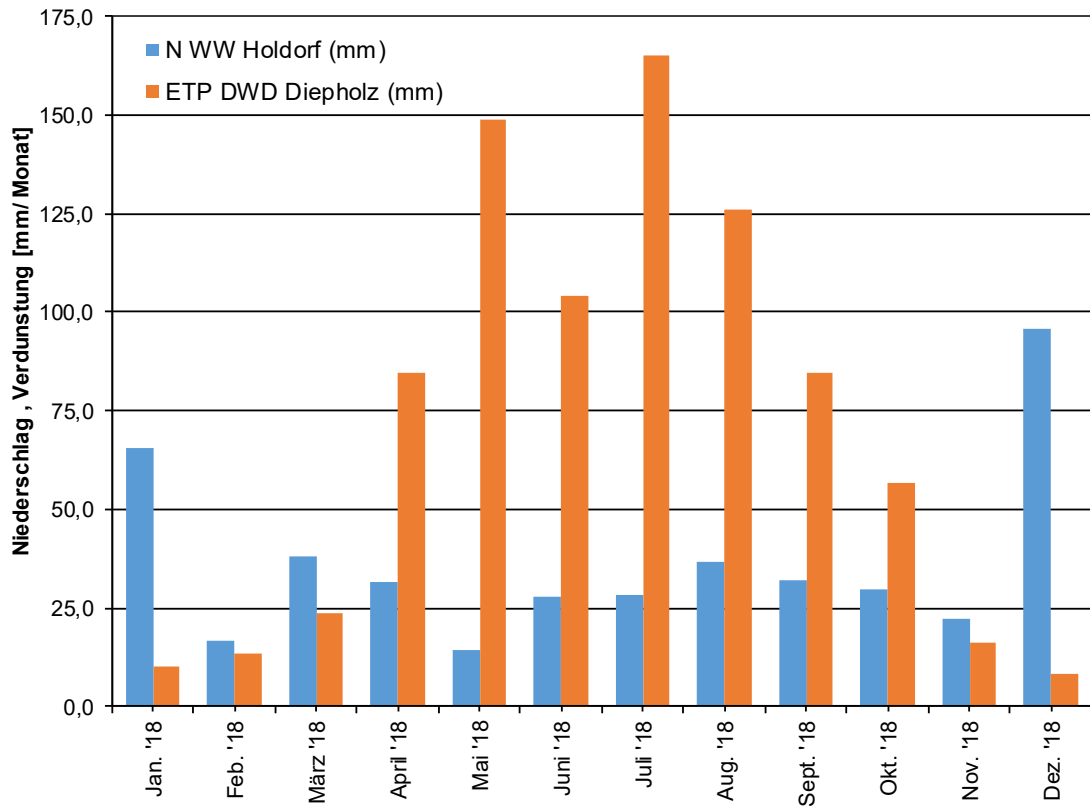


Abb. 2: Monatliche Niederschlags- und Verdunstungssummen (2018)

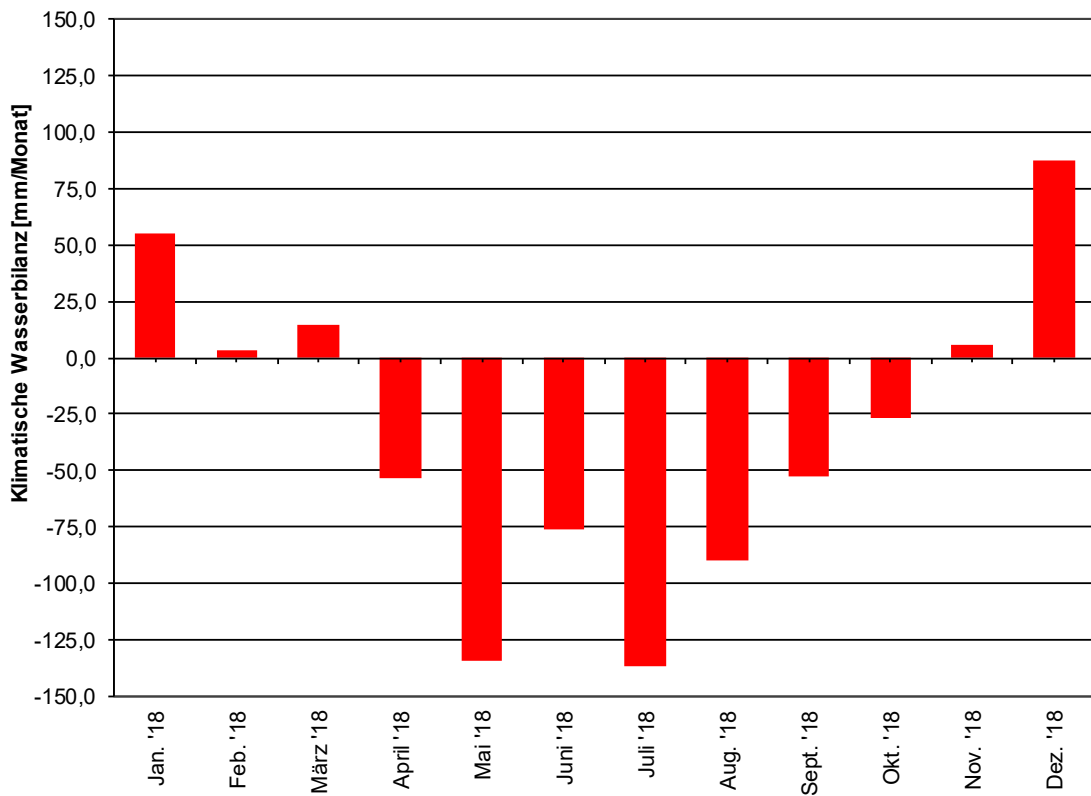


Abb. 3: Monatliche klimatische Wasserbilanz (2018)

Der Jahresniederschlag lag bei 439 mm, die potenzielle Verdunstung bei 842 mm/a. Das Jahr 2018 war durch einen nassen Januar und einen nassen Dezember gekennzeichnet. Die übrigen Monate waren deutlich trockener (Spanne: 14-38 mm). In der Vegetationsperiode (April-September) fielen in Summe 171 mm Niederschlag. Demgegenüber standen sehr hohe Verdunstungsraten (Summe: 714 mm). Daraus resultieren die in Abbildung 3 dargestellten monatlichen klimatischen Wasserbilanzen. Aus der Abbildung geht hervor, dass im Jahr 2018 von April bis Oktober, also während der gesamten Vegetationsperiode, ein klimatisches Wasserbilanzdefizit bestand. In den Monaten Mai und Juli lag das Defizit bei über 125 mm.

Sofern das klimatisch bedingte Wasserbilanzdefizit der Hauptvegetationsperiode nicht durch Wassernachlieferung aus dem Boden gedeckt werden kann, besteht ein Bedarf der Vegetation an kapillar aufsteigendem Wasser. Dies ist dann der Fall, wenn im Laufe der Vegetationsperiode die pflanzenverfügbare Bodenwassermenge 50 % der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (nFKWe) unterschreitet, da dann mit einer Einschränkung der Transpiration gerechnet werden muss (RENGER & STREBEL, 1982).

Die Aufteilung der Zeiträume, in denen sich Wassermangel ertragswirksam auswirken kann, erfolgt in Anlehnung an RENGER & STREBEL (1982) nach ECKL & RAISSI (2009):

- April bis Ende September: allg. Vegetationszeit
- 15. Mai bis 14. Juli: Getreide
- 15. Juni bis 14. September: Hackfrüchte
- 15. Mai bis 14. September: Grünland

In Tabelle 3 sind die kulturspezifischen Wasserbilanzen für das Jahr 2018 aufgeführt.

Tab. 3: Kulturspezifische klimatische Wasserbilanzen für landwirtschaftliche Kulturen (2018)

Kultur	Bezugszeitraum	Jahr 2018 [mm]
Getreide	15. Mai - 14. Juli	-201
Hackfrüchte	15. Juni - 14. Sept.	-298
Grünland	15. Mai - 14. Sept.	-421

Für alle Nutzungen bestand im Jahr 2018 ein erheblicher Zusatzwasserbedarf, da das ermittelte Defizit von keiner der betrachteten Bodeneinheiten aus dem Bodenvorrat gedeckt werden konnte. Vor diesem Hintergrund müssen im Jahr 2018 kurzfristige Trockenphasen mit höheren Defiziten sowie Frühjahrstrockenheiten vor Beginn des Bezugszeitraumes nicht gesondert betrachtet werden. Das Jahr 2018 war während des gesamten Vegetationszeitraumes durch lange Trockenphasen mit hohen Defiziten gekennzeichnet.

Fazit:

Aufgrund der klimatischen Situation sind im Jahr 2018 negative Auswirkungen der Grundwasserförderung auf landwirtschaftliche Flächennutzungen durch das WW Holdorf nicht auszuschließen.

2.3 Betrachtung des jahresspezifischen Grundwassergangs

Die Grundwasserstände werden im wasserwirtschaftlichen Teil des Jahresberichtes durch das Ingenieurbüro H.-H. Meyer detailliert beschrieben und bewertet. An dieser Stelle sollen die Flurabstände ausgewählter flacher Grundwassermessstellen (GWM) im Bereich der betroffenen Bodeneinheiten sowie der Beweis- und Vergleichsflächen (Musterflächen) näherungsweise betrachtet werden. In Tabelle 4 sind der mittlere Flurabstand und die Spanne in der Vegetationsperiode 2018 (1.4.-30.9.) aufgeführt.

Tab. 4: Mittlerer, minimaler und maximaler Flurabstand 2018 ausgewählter flacher Grundwassermessstellen im Vegetationszeitraum in m u. GOK

GWM-Nr.	Bodeneinheit, Musterfläche	GFAb [dm]	Mittelwert 2018 [m]	Minimum 2018 [m]	Maximum 2018 [m]
Sanderflächen/Niederungsbereiche (nordwestlich Fladderlohhausen)					
105	11a, 18 (X)	19-20	1,76	1,25	2,18
106	11a, 18 (30, 50, VII0, VIII0)	19-20	1,87	1,59	2,14
114	3, 11a, 22 (-)	15-20	2,32	1,98	2,65
116	3a, 4a (-)	15-20	2,31	1,90	2,70
332	3, 18 (Aa1, Referenz)	15-20	2,11	1,69	2,39
333	18 (Ab1, Referenz)	19-20	1,55	1,00	1,93
334	11 (Da1/2, Db1/2, Referenz)	19-20	1,81	1,35	2,14
335	3, 4 (Ba1, Bb1, Referenz)	15-20	2,21	1,73	2,59
336	3, 4 (Ca1, Cb1, Referenz)	15-20	2,27	1,88	2,58
342	15, 18 (Fc, Referenz)	19-20	1,56	0,99	1,93
343	15, 18 (Fd, Referenz)	19-20	1,36	0,78	1,76
344	18 (Fb, Referenz)	19-20	1,59	1,21	1,88
345	18 (Fa, Referenz)	19-20	1,14	0,81	1,45
Bereich Stauchendmoräne					
337	22 (Grandorf)	19-20	2,12	1,78	2,38
338	22 (Amtern)	19-20	4,07	3,70	4,31
339	1, 11 (Nellinghof)	19-20	3,80	3,32	4,21
340	14 (Amtern)	19-20	2,03	1,66	2,36
341	22 (Grandorf)	19-20	1,73	1,28	2,04
133	22 (Handorf)	19-20	3,64	3,29	3,97

Im Anhang 3 sind die Flurabstände in Bezug auf den Grenzflurabstand (GFAb) als Ganglinie dargestellt. Anhand des GFAb, der die Tiefenlage der Grundwasseroberfläche, bis zu der noch eine für das Pflanzenwachstum wirksame Wassermenge aus dem Grundwasser kapillar in den effektiven Wurzelraum aufsteigt, beschreibt, kann näherungsweise eine Aussage über den vorhandenen Grundwasseranschluss in der Vegetationsperiode 2018 getroffen werden. Bei abweichenden Geländehöhen zwischen dem Standort der GWM und den angrenzenden Bodeneinheiten bzw. den Beweis- und Vergleichsflächen sind die angegebenen Flurabstände nicht unmittelbar zu übertragen. Letztendlich spiegeln die Grundwasserstände den Bereich um die GWM wider und sind lokal begrenzt. Nach Abgleich mit dem digitalen Höhenmodell (DGM 1) und den Ergebnissen aus der bodenkundlichen Kartierung (Geries Ing. GmbH) sind die in Tabelle 4 gemachten Angaben im Nahbereich der GWM plausibel, weshalb keine Anpassungen vorgenommen wurden. Hierbei wurden Abweichungen von +/- 0,25 m toleriert.

Nordwestlich von Fladderlohausen wiesen die Bodeneinheiten 15 und 18 außerhalb des potenziellen Absenkungsbereichs im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes für die Entnahmesituation 2018 während der gesamten Vegetationszeit einen Grundwasseranschluss auf. Bei den Bodeneinheiten 3, 4 und 11 war nur zu Beginn der Vegetationsperiode bis Mai ein Grundwasseranschluss vorhanden. Anschließend ist der Grundwasserstand bedingt durch die klimatischen Verhältnisse unter den GFAb gefallen. Die Bodeneinheiten sind im Vergleich zu den Bodeneinheiten 15 und 18 insgesamt durch einen niedrigeren mittleren Grundwassertiefstand (MNGW) gekennzeichnet (Anhang 1).

Innerhalb des Absenkungsbereiches liegen die GWM 105, 106, 114 und 116. Der Flurabstand, der durch die Grundwasserförderung beeinflussten Bodeneinheiten 3a, 4a und 11a westlich des WW, lag im Mittel bei 2,3 m. Einen Grundwasseranschluss wiesen die Bodeneinheiten nicht auf. Nordwestlich von Fladderlohausen im Übergangsbereich der Bodeneinheiten 11a und 18 (GWM 105, 106) war bis Mai noch ein Grundwasseranschluss vorhanden. Im Vergleich zu den unbeeinflussten GWM außerhalb des Absenkungsbereiches (GWM 342-345) lag der mittlere Flurabstand 0,2 bis 0,7 m tiefer. Die Angaben fließen nicht in die weitere Berechnung ein. Bei den Berechnungen wird zu Gunsten der Betroffenen davon ausgegangen, dass der Grundwasseranschluss auf allen betroffenen Bodeneinheiten innerhalb der relevanten Absenkungsbereichweite komplett verloren gegangen ist, auch wenn in Realität auf grundwassernahen Standorten zumindest zeitweise noch ein reduzierter kapillarer Aufstieg stattgefunden hat.

Im Bereich der Stauchendmoräne zeigen die ausgewählten GWM einen sehr heterogenen Grundwasserstand. Der mittlere Flurabstand variiert zwischen 1,7 und 4,1 m. Im Bereich der GWM 341 lag über den gesamten Vegetationszeitraum ein Grundwasseranschluss vor. An den GWM 337 und 340 war bis Mai ein Grundwasseranschluss vorhanden. An den GWM 338, 339 und 133 lag der Flurabstand stets unterhalb des GFAb. Aufgrund des stark bewegten Reliefs sowie den komplexen geologischen und

bodenkundlichen Verhältnissen sind die Angaben nur bedingt auf die angegebene Bodeneinheit im Umfeld der GWM zu übertragen.

2.4 Bewertung des Auswirkungsgrades und der Mindererträge für die Vegetationsperiode 2018

Aufgrund der klimatischen Situation im Jahr 2018 (negative klimatische Wasserbilanz in den relevanten Monaten) sind Ertragsminderungen, die auf förderbedingte Grundwasserabsenkungen zurückzuführen sind, bei allen Nutzungen nicht auszuschließen. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Bewertung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen für das Jahr 2018 aufgeführt. Die verwendeten Eingangsdaten sowie die Herleitung der Auswirkungsgrade sind für alle Nutzungen bezogen auf den kulturspezifischen Bezugszeitraum dem Anhang 4 zu entnehmen. Um bei der Berechnung den Grundwasseranschluss auszuschließen, müssen die Absenkungsbeträge so gewählt sein, dass der GFAb überschritten wird, damit die Annahme eines kapillaren Aufstiegs von 0 mm/d erfüllt wird.

Tab. 5: Bewertung des Auswirkungsgrades von Grundwasserabsenkungen der beeinflussbaren Bodeneinheiten (2018)

beeinflussbare Bodeneinheit		Auswirkungsgrad			rel. Ertragsminderung [%]		
		GE	HF	GL	GE	HF	GL
3a	GP 3.2	3,5	4	3,5	18	17	23
4a	GP 3.2	1,5	2,5	1,5	6	8	7
11a	GE 3.3	2	3,5	2	8	14	11
12	HG 2.3	5	5	5	27	20	35
13	hG 2.3	5	5	5	27	20	35
14	G 2(3).2	5	5	5	27	20	35
15	G 2(3).2	5	5	5	27	20	35
16	G 2.4	5	5	5	27	20	35
18	(p)G 3.1-2	5	5	5	27	20	35
19	G 3.1	5	5	5	27	20	35
22	PG 3.2	5	5	5	27	20	35
23	HN 3.(4)3	5	5	5	27	20	35

Kürzel: GE=Getreide, HF=Hackfrucht, GL=Grünland

Aus den Berechnungsergebnissen zum Auswirkungsgrad von Grundwasserabsenkungen (AWG) leitet sich für das Jahr 2018 ein Anspruch auf monetäre Entschädigung von Ertragsminderungen auf Acker- und Grünlandflächen ab. Die Bodeneinheiten, die vor der Entnahme durch eine kapillare Aufstiegsrate von > 5,0 mm/d gekennzeichnet waren, weisen die höchste AWG-Stufe (5) auf. Bei tieferen Grundwasserständen, die mit geringeren kapillaren Aufstiegssummen einhergehen, werden AWG-Stufen von 1,5 bis 4 erreicht.

2.5 Monetäre Bewertung der Entschädigungsbeträge

Bei der monetären Bewertung von Ertragseinbußen des Grünlandes und des Ackerlandes werden die Ertragsdaten vom Niedersächsisches Landesamt für Statistik genutzt. Aus den Richtwertdeckungsbeiträgen der LWK Niedersachsen werden die Marktpreise abgeleitet.

In Tabelle 6 sind die durchschnittlichen Erträge der letzten 6 Jahre, die Erträge aus dem Jahr 2018 sowie die Marktpreise dargestellt. Betrachtet werden die im Gebiet vorrangig angebaute Früchte.

Tab. 6: Durchschnittlicher Ertrag und Marktpreis für vorrangig angebaute Früchte im Gebiet WW Holdorf

Kultur	Durchschnittlicher Ertrag (2012-2017)	Durchschnittlicher Ertrag (2018)	Marktpreis (2018) (brutto, inkl. 10,7 % MwSt.)
Grünland (Heu)	93 dt TM/ha	37 dt TM/ha	15,94 €/dt
Winterroggen	68 dt/ha	44 dt/ha	18,70 €/dt
Wintergerste	71 dt/ha	45 dt/ha	17,99 €/dt
Silomais	476 dt FM/ha	317 dt FM/ha	3,28 €/dt
Speisekartoffeln	491 dt FM/ha	364 dt FM/ha	24,40 €/dt

Im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren lag der Ertrag für Grünland im Jahr 2018 deutlich niedriger (40 % vom Durchschnittsertrag). Beim Wintergetreide sowie beim Silomais wurde etwa $\frac{1}{3}$ und bei der Kartoffel $\frac{1}{4}$ weniger geerntet. Aufgrund der extremen klimatischen Situation im Jahr 2018 ist davon auszugehen, dass standortbezogen sehr große Ertragsunterschiede auf den Flächen vorlagen. Dies zeigen auch die Ergebnisse der LWK. Vor diesem Hintergrund sind die Durchschnittserträge für grundwassernahe Standorte mit vollem Grundwasseranschluss im Jahr 2018 nur bedingt zur Ermittlung der Entschädigungsbeträge geeignet.

In Tabelle 7 sind die kulturspezifischen Entschädigungsbeträge aufgeführt. Zugrunde gelegt wurden die in Tabelle 5 und 6 ermittelten Ergebnisse.

Tab. 7: Ermittlung der kulturspezifischen Entschädigungsbeträge (2018)

Kultur	Boden- einheit	Rel. Ertrags- minderung [%]	Ø-Minderertrag [dt/ha]	Entschädigung [€/ha]
Grünland (Heu)	3a	23	8,51	135,65
Winterroggen	3a	18	7,92	148,10
Wintergerste	3a	18	8,10	145,72
Silomais	3a	17	53,89	176,76
Speisekartoffeln	3a	17	61,88	1.509,87
Grünland (Heu)	4a	7	2,59	41,28
Winterroggen	4a	6	2,64	49,37
Wintergerste	4a	6	2,70	48,57
Silomais	4a	8	25,36	83,18
Speisekartoffeln	4a	8	29,12	710,53
Grünland (Heu)	11a	11	4,07	64,88
Winterroggen	11a	8	3,52	65,82
Wintergerste	11a	8	3,60	64,76
Silomais	11a	14	44,38	145,57
Speisekartoffeln	11a	14	50,96	1.243,42
Grünland (Heu)	12-16, 18, 19, 22, 23	35	12,95	206,42
Winterroggen	12-16, 18, 19, 22, 23	27	11,88	222,16
Wintergerste	12-16, 18, 19, 22, 23	27	12,15	218,58
Silomais	12-16, 18, 19, 22, 23	20	63,40	207,95
Speisekartoffeln	12-16, 18, 19, 22, 23	20	72,80	1.776,32

2.6 Ergebnis der LWK-Ertragsschätzungen

Die nachfolgend aufgeführten Ertragsdaten sind dem LWK-Bericht „landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das WW Holdorf-Fladderlohhausen“, welcher Bestandteil des OOVV-Gesamtberichtes ist, entnommen.

Ertragsschätzung Mais

Um mögliche Ertragsminderungserträge über die Ertragsschätzung für die Kultur Mais zu ermitteln, müssen die im Jahr 2018 ausgewählten Musterflächen in Bezug zu den Bodeneinheiten sowie den Grundwasserständen ohne und mit Entnahme gesetzt werden. In Tabelle 8 sind die standortbezogenen Erträge der ausgewählten Musterflächen für die Kultur Mais dargestellt.

Tab. 8: Standortbezogene Erträge für die Kultur Mais (LWK, 2018)

Musterfläche [BWF/VGF]	Boden- einheit	GW-Anschluss 2018 i. Veg.-zeitraum	Ertrag [dt FM/ha]	Vergleich zum Ø-Ertrag [%]
34 [BWF]	9	nein	300	63
VIIIO [BWF]	11a	nein	350	74
VIIIIO [BWF]	18	nein	300	63
BB [VGF]	3	teilw.	250	53
DA 1, links [VGF]	11	teilw.	300	63
Fb [VGF]	18	ja	500	105
Fa [VGF]	18	ja	420	88

Aus der Tabelle geht hervor, dass bei den Flächen innerhalb des Absenkungsgebietes bzw. den Flächen mit keinem oder nur sehr geringem kapillaren Aufstieg im Frühjahr, im Jahr 2018 ein ähnliches Ertragsniveau in Bezug auf die Frischmasse festzustellen war. Das Ertragsniveau lag im Bereich des vom Niedersächsisches Landesamt für Statistik ermittelten Durchschnittsertrag. Im Vergleich zum Durchschnittsertrag der letzten sechs Jahre (476 dt FM/ha) wurde im Mittel etwa 37 % weniger geerntet.

Ein deutlicher Mehrertrag wurde auf dem grundwasserbeeinflussten Standorten Fa und Fb erreicht. Hier zeigt sich die Bedeutung des kapillaren Aufstiegs insbesondere in Trockenjahren. Der geschätzte Ertrag lag im Bereich der Durchschnittserträge für den Zeitraum 2012 bis 2017 (Tab. 6). Die auf Kreisebene angegebenen Durchschnittserträge ohne standortbezogene Differenzierung sind in Trockenjahren deshalb nur bedingt zur Ermittlung des Minderertrags geeignet.

Unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse und der in Tabelle 8 betrachteten Beweis- und Vergleichsflächen kann eine Minderertragsprüfung erfolgen. Entsprechend dem standortbezogenen Flächenvergleich werden in Tabelle 9 folgende Ertragsvergleichsflächen zur Ermittlung des Minderertrags herangezogen.

Tab. 9: Standort- und ertragsbezogene Vergleichsbetrachtungen für die Kultur Mais (LWK, 2018)

V	VGF vs. BWF (Bodeneinheit)	Frischmasse [dt/ha]	Kornertrag [dt/ha]	Minderertrag FM [%]	Minderertrag Korn [%]
1	DA1 (11) vs. 34 (9)	300/300	40/50	0	0
2	BB (3) vs. VIIIO (11a)	250/350	50/30	0	0
3	Fa, Fb (18) vs. VIIIIO (18)	420-500/300	120/30	35	75

V: Vergleichsvariante (s. Kap. 2.1)

BWF: Beweissicherungsfläche (innenhalb des Absenkungsbereichs),

VGF: Vergleichsfläche (außerhalb des Absenkungsbereichs)

Aus dem Flächenvergleich geht hervor, dass für Mais für die ersten beiden Varianten bei der Ertragsschätzung im Jahr 2018 keine Mindererträge in Bezug auf die Frischmasse und den Kornertrag festzustellen waren. Innen- und außenliegende Vergleichsflächen wiesen Trockenstresssymptome auf, die auf Wassermangel zurückzuführen sind. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der klimatischen Situation in Verbindung mit anzutreffenden Grundwassertiefständen auch außerhalb des Absenkungsgebietes bei den Bodeneinheiten 3 und 11 kein nennenswerter Grundwasseranschluss bestand. Ganz anders zeigt sich jedoch die Vergleichsvariante 3. Nach dem bodenkundlichen Gutachten wurden die Musterflächen mit kapillaren Aufstiegsraten von ≥ 5 mm/d bewertet. Aus bodenkundlicher Sicht dürfte kein Wassermangel im Bewertungsjahr aufgetreten sein. Dies trifft jedoch nur für die Vergleichsflächen außerhalb des Absenkungsgebietes zu, die nachweislich unter Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Beweissicherungsmessstellen einen Grundwasseranschluss im Jahr 2018 aufwiesen. Für die innenliegende Beweissicherungsfläche (VIII0) konnte dies nicht nachgewiesen werden. Zudem wurden Trockenstresssymptome von der LWK dokumentiert. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass die Bodeneinheit 18 innerhalb des Absenkungsgebietes ebenfalls bei der aktuellen Förderung (Ist-Zustand) förderbedingte Grundwasserabsenkungen aufweist. Die Beweissicherungsfläche III0 ist anhand ihres Ertragsniveaus vergleichbar mit den Flächen aus der Variante 1.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass im Jahr 2018 Mindererträge in Bezug auf die Frischmasse bei den Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22, 23 festzustellen waren. Der Minderertrag bezogen auf die Frischmasse lag bei 35 %. Die Standorte mit nach dem bodenkundlichen Gutachten vorhandenen geringen kapillaren Aufstiegsraten waren wie die grundwasserfernen Standorte gleichermaßen durch Wassermangel und Trockenstresssymptome gekennzeichnet.

Feldbeobachtung von Getreide

Im Jahr 2018 wurden 14 Musterflächen mit Getreide begutachtet. Eine Zuordnung der Getreideflächen hinsichtlich ihrer Frucht, ihrer Lage (innerhalb bzw. außerhalb des Absenkungsbereiches) sowie ihrer Standortverhältnisse erfolgt in Tabelle 10. Die Zuordnung basiert auf den in Kapitel 2.1. vorgestellten Vergleichsvarianten. Eine Bewertung kann nicht fruchtspezifisch erfolgen, weil hierfür keine geeigneten Beweissicherungs- und Vergleichsflächen vorliegen. Vor diesem Hintergrund können keine Aussagen zur Ertragsdifferenz gemacht werden.

Tab. 10: Beobachtungsergebnisse für Getreidekulturen (LWK, 2018)

V	Frucht	BWF (Bo-einheit)	VGF (Bo-einheit)	Beobachtung LWK, Anmerkung Bodenkunde
1	TR	8 (9), 14 (1)	-	Kein Unterschied zwischen BWF und VGF, Witterungseinflüsse erkennbar alle Flächen ohne GW-Anschluss, Musterfläche 8 mit bestem Ertragsniveau
	WR	28 (10), 11-13 (1)	-	
	WG	20 (9)	-	
	WW	-	DA 2 (11)	
2	TR	-	AA 1 (3)	Kein Unterschied zwischen BWF und VGF, Witterungseinflüsse erkennbar, GW-Stand im Bereich des GFAb
	WR	-	CB 1 (3)	
	WG	30 (11a),	CA 1 (3)	
	WG	XXIII B (11a)	-	
3	TR	-	DB 1 (18)	VGF zeigen eine bessere Bestands- und Ertragssituation als BWF, VGF weisen allerdings keinen Unterschied zu den Musterflächen in V1+2 auf
	WR	15, 16 (18)	-	
	WW	-	DB 2 (11)	

TR: Triticale, WR: Winterroggen, WG: Wintergerste, WW: Winterweizen,
 BWF: Beweissicherungsfläche (innenhalb des Absenkungsbereichs),
 VGF: Vergleichsfläche (außerhalb des Absenkungsbereichs)

Nach den Ergebnissen der LWK zeigen die ausgewählten Getreideflächen hinsichtlich ihrer Bestands- und Ertragssituation keine Unterschiede zwischen den Beweissicherungs- und Vergleichsflächen auf. Die Witterungs- und Bewirtschaftungseinflüsse haben sich im Bewertungsjahr 2018 vermutlich stärker ausgewirkt als der möglicherweise vorhandene Grundwasseranschluss. Analog zu Mais hätten die Musterfläche DB 1, die im Übergangsbereich der Bodeneinheiten 11 und 18 liegt, eine deutlich bessere Bestands- und Ertragssituation aufweisen müssen, wenn der Grundwasseranschluss der ausschlaggebende Faktor gewesen wäre.

Ergebnisse aus anderen Gebieten Niedersachsens haben gezeigt, dass die grundwassernahen Standorte mit Getreidekultur im Vergleich zu den grundwasserfernen Standorten im Ertrag im Jahr 2018 in vielen Fällen nicht besser abgeschnitten haben. Möglicherweise hängt dies mit den hohen Grundwasserständen im Frühjahr zusammen, die dazu geführt haben, dass sich das Wurzelwachstum auf den grundwassernahen Standorten ausschließlich in den oberen Schichten ausgebildet hat. Anschließend konnten die Bestände bei rasch fallenden Grundwasserständen den verfügbare Bodenvorrat und den kapillaren Aufstieg nicht mehr nutzen. Hinzukommen die extremen äußeren Wetterbedingungen (sehr hohe Temperaturen, hohe Sonneneinstrahlung) durch die, die Abreife stark beschleunigt wurde. Aufgrund der nicht feststellbaren Unterschiede bei den im Jahr 2018 betrachteten Musterflächen wird bei Getreide für die Entschädigungsberechnungen nicht der Durchschnittsertrag der letzten 5 Jahre angesetzt, wie dies für Mais und Grünland erfolgt ist, sondern der Durchschnittsertrag des Jahres 2018.

2.7 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse und der daraus resultierenden kulturspezifischen Wasserbilanzen sind im Jahr 2018 keine gesonderten Betrachtungen von Teilzeiträumen vorzunehmen, da über den gesamten Zeitraum ein Defizit bestand. Alle bewerteten Bodeneinheiten weisen auf Grundlage der VKR 6.5.7 Ertragsbeeinträchtigungen durch die förderbedingten Grundwasserabsenkungen auf. Bedingt durch die besonderen klimatischen Verhältnisse entspricht die Bewertung der Mindererträge allein auf Basis der VKR 6.5.7 nicht überall den tatsächlichen Vorort angebotenen Feldbeobachtungen durch die LWK, weshalb Anpassungen bei der Bewertung vorgenommen wurden.

Für die betroffenen Bodeneinheiten (3a, 4a, 11a), die keinen vollen Grundwasseranschluss aufweisen ($< 5,0$ mm/d), wird für die monetäre Bewertung der Entschädigungsbeträge die Anwendung der VKR 6.5.7 empfohlen. Gleiches gilt für die Getreidekulturen sowie für Kartoffeln der Bodeneinheiten 12 bis 16, 18, 19, 22 und 23.

Bei Mais und Grünlandnutzungen innerhalb der Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22 und 23, die durch einen kapillaren Aufstieg von $> 5,0$ mm/d gekennzeichnet sind, ist die Vorgehensweise aufgrund der klimatischen Sondersituation mit extremer Trockenheit anzupassen. Es wird empfohlen, unter Berücksichtigung der Ergebnisse von der LWK den Durchschnittsertrag von 2012 bis 2017 zur Berechnung der Entschädigungsbeträge heranzuziehen. Hierbei werden die Ergebnisse aus der Ertragsschätzung für Mais nach Rücksprache mit der LWK auf Grünland übertragen, weil von ähnlichen Ausgangsbedingungen in Bezug auf den Nutzungsverlauf ausgegangen werden muss. Im letzten Jahr war auf grundwasserfernen Standorten lediglich 1 Schnitt möglich. Auf grundwassernahen Standorten wurden jedoch 2 bis 3 Schnitte geerntet.

In Anlehnung an die ermittelten Mindererträge für Silomais, die im Rahmen der Ertragsschätzung sowie im Rahmen der Dürrebeihilfe von der Düngebehörde der LWK Niedersachsen ausgewiesen wurden, ist ebenfalls eine Anpassung der prozentualen Ertragsminderung für Mais auf 30 % sinnvoll. In Tabelle 11 sind die angepassten kulturspezifischen Entschädigungsbeträge für Grünland und Mais der Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22 und 23 aufgeführt.

Tab. 11: Ermittlung angepasster kulturspezifischer Entschädigungsbeträge für Grünland und Mais der Bodeneinheiten 12-16, 18, 19, 22 und 23

Kultur	Ø Ertrag (2012-2017)	Rel. Ertrags- minderung [%]	Ø-Minderertrag [dt/ha]	Entschädigung [€/ha]
Grünland (Heu)	93 dt TM/ha	35	32,55	518,85
Silomais	476 dt FM/ha	30	142,80	468,38

3 Forstwirtschaftliche Beweissicherung

3.1 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung möglicher durch die Grundwasserentnahme bedingter Zuwachsminderungen bei forstwirtschaftlichen Kulturen erfolgt unter Berücksichtigung des GeoBerichtes 15 (ECKL & RAISSI, 2009) sowie der Geofakten 19 (RAISSI et al., 2009).

Als Basis wird das bodenkundliche Gutachten von Geodex (2010, ergänzt 2014) herangezogen. Aus dem Gutachten gehen die Bodenverbreitung, die Kenndaten zum Bodenwasserhaushalt sowie die durch die Grundwasserentnahme potenziell beeinflussten Forstflächen hervor (Anlage 1). Nach derzeitigem Stand befinden sich die potenziell beeinflussbaren Forstflächen innerhalb der Bodeneinheiten 1, 3a, 4 und 9.

Nach dem Durchführungsplan sind der Witterungsverlauf und der kulturspezifische Wasserbedarf forstlicher Nutzungen zu bewerten. Hier werden analog zur landwirtschaftlichen Beweissicherung die Wetterstationen WW Holdorf (Niederschlag) und DWD-Station Diepholz (potenzielle Verdunstung nach Haude) zur Bewertung herangezogen. Zur Beschreibung der Grundwasserstände wurden die Wasserstände aus der AqualInfo-Datenbank des OOWV ausgewertet. In der folgenden Tabelle sind ausgewählte GWM aufgeführt, die aufgrund ihrer Lage und ihres Ausbaus für die forstliche Beweissicherung geeignet sind. Eine detaillierte Darstellung der Grundwasserstände und der Grundwasserstandslinien erfolgt im wasserwirtschaftlichen Berichtsteil (Ingenieurbüro H.-H. Meyer). Forstwirtschaftliche Daten zur Bestockung liegen nicht vor. Eine Überprüfung der aktuellen Nutzung der nach dem bodenkundlichen Gutachten möglicherweise beeinträchtigungsfähigen forstwirtschaftlich genutzten Flächen wurde nicht vorgenommen.

Tab. 12: Ausgewählte Grundwassermessstellen zur Beschreibung des Grundwasserstandes im Bereich potenziell beeinträchtigter Forsteinheiten

GWM	Lage	Filterlage [m. u.GOK]	Beginn der Aufzeichnung
17	BAB 1, nordöstlich Fladderlohhausen	16,0-19,0	03.1965
112	Südlich Fladderlohhausen, Fassung Mitte	7,2-9,2	11.1966
113	Südwestlich Fladderlohhausen, Fassung West	7,8-9,8	11.1966
222	Südwestlich Fladderlohhausen, Fassung West	10,0-12,0	10.1989
225	Südwestlich Fladderlohhausen, Fassung West	10,0-12,0	10.1989
253	Wenstruper Bach	34,0-36,0	01.1993
283	Östlich von Holdorf	7,5-9,5	01.2015

3.2 Niederschlag, Verdunstung und klimatische Wasserbilanz

Die Niederschlags- und Verdunstungsmengen sowie die daraus resultierenden Wasserbilanzen wurden in Kapitel 2.2. dargestellt. Auf Basis dieser Daten wird für den Wasserbedarfszeitraum „Forst“ die klimatische Wasserbilanz ermittelt. Hierbei wird der nach HILLMANN et al. (Geofakten 15) angegebene Bezugszeitraum (1.5.-30.9.) zugrunde gelegt. Die täglichen Niederschlagsmengen sind für das WW Holdorf für den Vegetationszeitraum dem Anhang 2 zu entnehmen. In Tabelle 13 ist die klimatische Wasserbilanz für eine forstliche Nutzung aufgeführt.

Tab. 13: Kulturspezifische klimatische Wasserbilanz für forstliche Nutzung (2018)

Kultur	Bezugszeitraum	Jahr 2018 [mm]
Forst	01. Mai - 30. Sept.	-504

Sofern das klimatisch bedingte Wasserbilanzdefizit der Hauptvegetationsperiode nicht durch Wassernachlieferung aus dem Boden gedeckt werden kann, besteht ein Bedarf der Vegetation an kapillar aufsteigendem Wasser. Wie auch bei den landwirtschaftlichen Kulturen tritt dieser Fall ein, wenn im Laufe der Vegetationsperiode die pflanzenverfügbare Bodenwassermenge 50 % der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (nFKWe) unterschreitet, da dann mit einer Einschränkung der Transpiration gerechnet werden muss (RENGER & STREBEL, 1982).

Bei einer angenommenen effektiven Durchwurzelungstiefe von 15 dm und sandigem Ausgangssubstrat ist auf den potenziell beeinträchtigten Forstflächen für die Bodeneinheiten 1 und 9 von einer nFKWe von 250 bis 260 mm auszugehen (Anhang 1). Die Bodeneinheiten 3a und 4 weisen leicht geringere nFKWe (220-230 mm) auf. Somit bestand im Jahr 2018 ein erheblicher Zusatzwasserbedarf, da das ermittelte Defizit von keiner der betrachteten Bodeneinheiten aus dem Bodenvorrat gedeckt werden konnte. Der Bedarf an kapillar aufsteigendem Wasser lag bei den Bodeneinheiten 1 und 9 bei 2,5 mm/d und bei den Bodeneinheiten 3a und 4 bei 2,6 mm/d.

Fazit:

Aufgrund der klimatischen Situation sind im Jahr 2018 negative Auswirkungen der Grundwasserförderung auf forstwirtschaftliche Flächennutzungen durch das WW Holdorf nicht auszuschließen.

3.3 Betrachtung des jahresspezifischen Grundwassergangs

Die ausgewählten GWM zur Beschreibung des Grundwasserstandes im Bereich potenziell beeinträchtigter Forsteinheiten zeigen in ihrem Jahressgang im Februar bzw. März den Grundwasserhochstand. Ab April sind bis Dezember fallende Grundwasserstände festzustellen. Der Grundwassertiefstand wurde im Dezember erreicht. Die Grundwasseramplitude lag im Kalenderjahr zwischen 0,76 und 1,08 m. Die Ganglinien sowie die Flurabstände in Tabelle 14 verdeutlichen, dass während des gesamten Vegetationszeitraumes kein Grundwasseranschluss bestand. Dieser jedoch vor Beginn der Grundwasserförderung im Bereich der GWM 17, 112 und 113 vorhanden war. Aus diesem Grund wurden diese Forstflächen im bodenkundlichen Gutachten als potenziell beeinträchtigte Forsteinheiten klassifiziert.

Tab. 14: Mittlerer, minimaler und maximaler Flurabstand 2018 ausgewählter Grundwassermessstellen im Bereich potenziell beeinflussbarer Forsteinheiten im Vegetationszeitraum in m u. GOK

GWM	17	112	113	222	225	253	283
Mittelwert	4,25	5,82	5,55	4,14	4,48	3,74	3,70
Minimum	3,88	5,55	5,30	3,89	4,22	3,41	3,41
Maximum	4,62	6,13	5,80	4,40	4,75	4,07	4,05
MW 1965-69	2,40	2,51	2,29	-	-	-	-

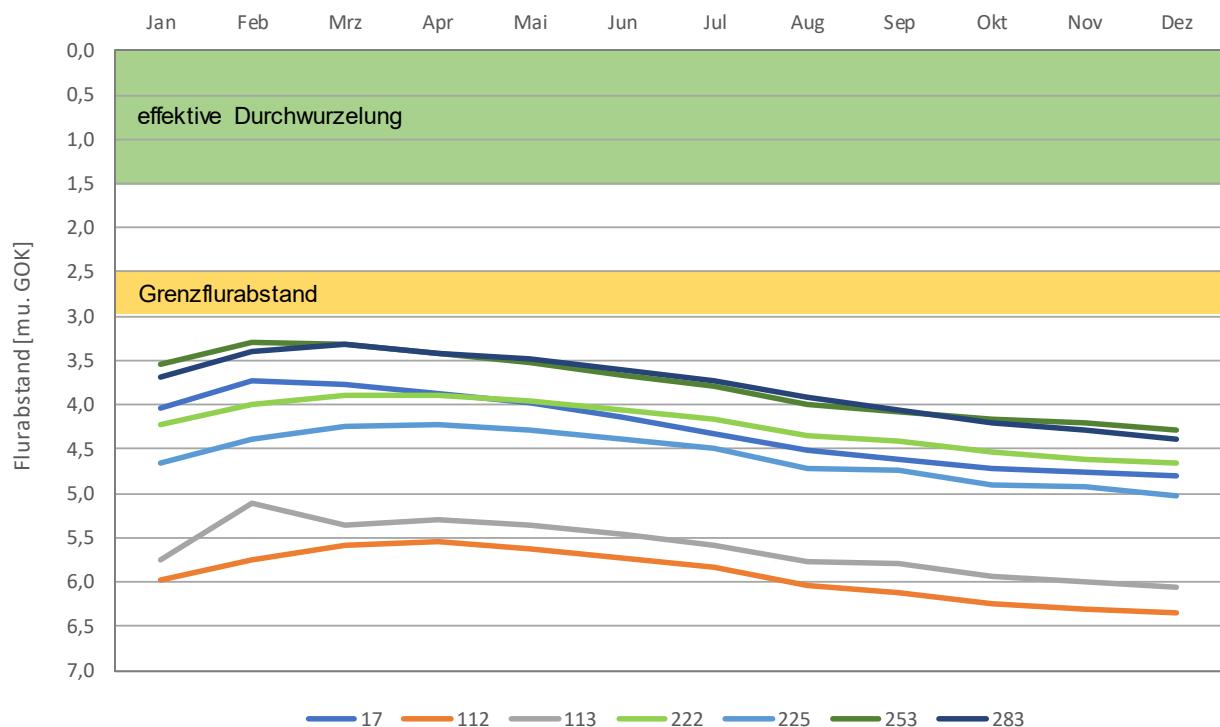


Abb. 4: Ganglinien des Flurabstandes für ausgewählte Grundwassermessstellen im Bereich potenziell beeinträchtigter Forsteinheiten (2018)

3.4 Monetäre Bewertung der Entschädigungsbeträge

Nach Geofakten 19 kann die monetäre Bewertung entweder auf Basis des entnahmebedingten Holzzuwachsverlustes in Festmetern zu marktüblichen Preisen oder auf Basis einer Pauschalentschädigungsregelung erfolgen. Bislang existiert für die potenziell betroffenen Forsteinheiten im Einflussbereich des WW Holdorf kein abgestimmtes Verfahren zur Vorgehensweise bei der monetären Bewertung der Entschädigungsbeträge, da bislang aufgrund der klimatischen Situation ein Zusatzwasserbedarf mit Ausnahme des Betrachtungsjahres 2016 nicht notwendig war. Im Jahr 2016 wurde die Zuwachsminderung über Ertragstafeln für einen Kiefernbestand ermittelt. Diese Vorgehensweise wird im Betrachtungsjahr 2018 nicht angewendet. Letztendlich muss festgehalten werden, dass auf Basis der vorliegenden Unterlagen die Zuwachsminderungen infolge der förderbedingten Grundwasserabsenkungen nicht abschließend ermittelt werden können. Hierfür ist ein geeignetes Konzept unter Berücksichtigung der Vorort angetroffenen Boden- und Bestandsverhältnisse zu erstellen. Eine Bestands- und Standortkartierung ist umgehend zu veranlassen. Für das Jahr 2018 sind dann rückwirkend die Ergebnisse aus dem geplanten Konzept zur forstlichen Beweissicherung zu übertragen. Aus der folgenden Tabelle gehen die Marktpreise für das Jahr 2018 hervor.

Tab. 15: Industrieholz-Marktpreise für Kiefer und Fichte 2018 (Quelle: Oldenburger Holzvermarktung)

Baumart/Länge	2,4	3,0	4,0
Fichte	59 €/FM	69 €/FM	81 €/FM
Kiefer	59 €/FM	65,5 €/FM	67 €/FM

Reinhausen, 08. Juli 2019

Dipl. Ing. (FH) C. Rüppel

Geries Ingenieure Büro für Standorterkundung GmbH

4 Literaturverzeichnis

- ECKL, H. & RAISSI, F. (2009): Leitfaden für hydrogeologische und bodenkundliche Fachgutachten bei Wasserrechtsverfahren in Niedersachsen. Geoberichte 15. LBEG, Hannover.
- GEODEX (2010): Bodenkundliches Gutachten „Wasserrechtsantrag WW Holdorf“. Neustadt.
- HILLMANN, M.; MEESENBURG, H.; RAISSI, F. & WORBES, M. (2008): Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die forstliche Nutzung. Geofakten 15. LBEG Hannover. 2. Auflage.
- MÜLLER, U. & WALDECK, A. (2011): Auswertungsmethoden im Bodenschutz, Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS); 8. erweiterte und ergänzte Auflage. GeoBerichte 19. Hrsg. Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.
- OOWV (2017): WW Holdorf. Durchführungsplan zur Beweissicherung für eine Entnahme von 4,5 Mio. m³/a. Brake.
- RAISSI, F., MÜLLER U. & MEESENBURG, H. (2009): Ermittlung der effektiven Durchwurzelungstiefe von Forststandorten. Geofakten 9. LBEG, Hannover.
- RENGER, M. & STREBEL, O. (1982): Beregnungsbedürftigkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Niedersachsen. Geol. Jahrb. F 13, S. 3-66.

Anhang 1: Tabelle der ertragsempfindlichen Bodeneinheiten im Untersuchungsraum des WW Holdorf (Grundlage: Bodenkundliches Beweissicherungsgutachten (Geodex, 2010), ergänzt Geries Ing. GmbH)													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nummer der Bodeneinheit (NLFb)	Leitprofil: Bodentyp	Leitprofil: Durchschnittliche Substratfolge bis 8 dm Tiefe	Leitprofil: Durchschnittliche Substratfolge ab 8 dm bis 20 dm Tiefe, bei Forst bis 50 dm Tiefe	effektive Durchwurzelungstiefe (We)	mittlere nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFKWe)*	maximale kapillare Aufstiegs-höhe bis an die Untergrenze der We	Grenzflurabstand (GFAB)	mittlerer aktueller Grundwassertiefstand (MNGW)**	mittlerer aktueller Grundwassertiefstand vor GW-Förderung	bodenkundlich feststellbare aktuelle GW-Absenkung	Ursachen der GW-Absenkung (I = WW; II = Entwässerung)	Möglicher kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser bei aktuellem MNGW	Anmerkung/Maßnahmen zur Beweissicherung
		[dm]	[dm]	[dm]	[mm]	[dm]	[dm]	[dm]	[dm]	[dm]		[mm/d]	
Landwirtschaftliche Flächennutzung													
3a	GP 3.2	fSms (Su2)	mSfs	A:6; G:5	A:105-110; G:85-90	9	A:15; G:14	14-<17	A/G:12-13	A/G: 1,5-3	I	A/G: ≤ 0,2	GWM 114 und 116, keine Musterflächen
4a	GP 3.2	mSfs	fSms (/Su2, mSgs)	A:6; G:5	A:80-95; G:70-75	13	A:19; G:18	17-<20	A/G: 15-17	A/G: 2	I	A/G: ≤ 0,1	GWM 116, keine Musterflächen
11a	GE 3.3	Su2 (fSms)	fSms	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:20; G:19	17-<20	A/G: 15-17	A/G: 2-3	I+II	A/G: ≤ 0,15	GWM 105, 106 und 114, 7 Musterflächen
12	HG 2.3	2 HN/Su2	fSms	A:7; G:6	A:140-150; G:125-135	13	A:20; G:19	<8		-		A/G:>5,0	keine GWM, keine Musterflächen
13	hG 2.3	4 Su2/fSms	fSms	A:6; G:5	A:115; G:100	13	A:19; G:18	8-<10		Melioration	II	A/G:>5,0	keine GWM, keine Musterflächen
14	G 2(3).2	Su2 (fSms)	Su2/fSms-mSfs	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:20; G:19	8-<10		-		A/G:>5,0	GWM 340, keine Musterflächen, Stauchendmoräne
15	G 2(3).2	Su2 (fSms)	Su2-fSms	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:20; G:19	<8		Melioration	II	A/G:>5,0	GWM 342 und 343, 1 Musterfläche (Referenz), innerhalb keine GWM und keine Musterfläche
16	G 2.4	mSfs-fSms	mSfs-fSms	A:6; G:5	A:90-110; G:70-90	9	A:15; G:14	<8		-		A/G:>5,0	keine GWM, keine Musterflächen, Stauchendmoräne
18	pG 3.1-2	(Sl2/) Su2 (fSms)	fSms-mSfs	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:19; G:18	A:10 (11-12); G:9 (10)		Melioration	II	A/G/F:>5,0	GWM 105, 106, 332, 333, 342-345, 14 Muster-flächen, Hinweise auf förderbedingte GWA, Trennung Bodeneinheit erforderlich
19	G 3.1	(Sl2-3/) Su2	(Sl2/) Su2/fSms	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:20; G:19	A:10 (11-12); G:9 (10)		-		A/G:>5,0	keine GWM, keine Musterflächen, außerhalb 0,5 m Absenkungisolinie, nicht ertragswirksam
22	PG 3.2	Su2 (fSms)	Su2/fSms	A:7; G:6	A:120; G:105	13	A:20; G:19	A:10 (11-12); G:9 (10)		Melioration	II	A/G/F:>5,0	GWM 114, 133, 341, keine Musterflächen, Hinweise auf förderbedingte GWA, Trennung Bodeneinheit erforderlich
23	HN 3(4).3	Hn/fSms (Hn)	mSfs (mSfs+Hn)	A:5; G:5	A,G:145-180	9	A/G:14	<7		-		A/G/F:>5,0	keine GWM, keine Musterflächen, kleinräumig in Senken bzw. am Hangfuß (Stauchendmoräne)
Forstwirtschaftliche Flächennutzung													
1	P 3.2	fSms (mSfs)	fSms (mSfs)	F:15	F:250-260	13	F:28	F:>=25 (örtl. 23-24)	örtl. F:<25	fassungsnahe N-W: F=<5	I	F: ≤ 0,15	GWM 17, 112, 113, 222, 225, 253, 283, keine Bestandsinformationen, keine Beweissicherungsflächen
3a	GP 3.2	8 fSms (Su2)/mSfs	mSfs	F:15	F:220-230	9	F:24	14-<17				F: > 5,0	keine GWM, kleinflächig, keine Bestandsinformationen, keine Beweissicherungsflächen
4	GP 3.2	8 mSfs/fSms	fSms (/Su2, mSgs)	F:15	F:220-230	13	F:28	17-<20		-		F: > 5,0	keine GWM, kleinflächig, keine Bestandsinformationen, keine Beweissicherungsflächen
9	E 3.3-4	(Sl2/) 8 Su2 (mSfs)/fSms	fSms	F:15	F:250-260	13	F:28	F:>=25	örtl.F:<25	fassungsnahe N-W: F=<5	I	F:0,3-5,0	GWM 111, 112, 225, kleinräumig, keine Bestandsinformationen, keine Beweissicherungsflächen

A: Acker, G: Grünland, F: Forst, GWM: Grundwassermessstelle, GWA: Grundwasserabsenkung

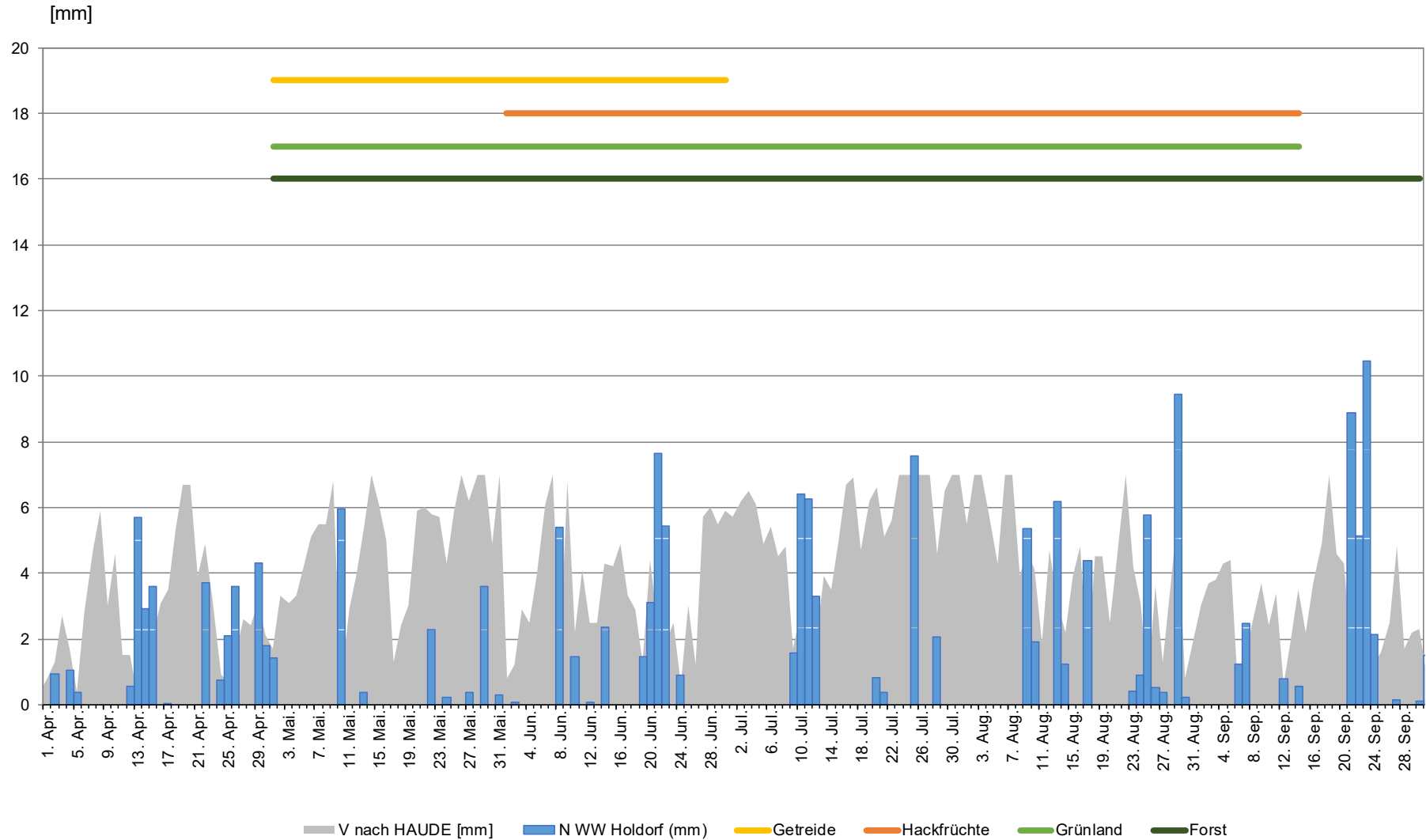
* nach GeoBerichte 19 korrigiert, Angaben in Bezug auf Spalte 3-5

** Anpassung der Bezeichnung von MGW (Geodex, 2010) nach MNGW auf Grundlage von Geodex (2010), BK 25 und Geries Ing. GmbH (2019)

Monat	Datum	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Summen			
Januar	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	1,3	8,4	10,2	3,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	4,9	5,0	4,8	4,5	0,2	0,8	0,6	1,1	1,3	1,8	0,0	0,0	1,7	1,5	5,3	0,2	8,6	Σ	65,7	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	1,3	9,7	12,3	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	4,6	2,5	4,0	0,2	1,2	1,0	1,8	1,3	2,5	0,5	0,0	1,3	2,5	6,6	0,9	9,5	Σ	74,0	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,7	0,2	0,1	0,3	0,0	0,2	0,4	0,5	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,4	0,7	0,3	0,3	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3	Σ	10,3	
		Tagesbilanz (mm)	0,8	9,3	12,0	3,7	0,1	-0,2	-0,4	-0,7	0,5	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,4	4,6	4,3	2,4	3,7	-0,1	1,0	0,8	1,7	0,9	1,8	0,2	-0,3	0,8	1,9	6,2	0,4	9,2	Σ	63,7	
	Temperatur (°C)	6,6	5,4	6,9	7	6,4	4,1	0,5	-0,7	0,5	3,9	1,8	2,8	2,5	0,3	2,9	3,4	1,7	3,5	1,5	1,7	1,2	3,5	6,9	11,6	7,3	6	5,4	8,5	8,8	3,7	5,3	Ø	4,2		
Februar	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	2,6	1,3	4,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,2	1,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0				Σ	16,5	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	2,6	0,7	2,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,5	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0				Σ	15,1	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,4	0,5	0,0	0,5	0,5	0,6	0,9	0,2	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,2				Σ	13,3	
		Tagesbilanz (mm)	2,4	0,5	2,4	1,6	-0,3	-0,4	-0,6	-0,4	-0,5	0,6	3,0	2,1	-0,6	-0,9	-0,1	-0,6	-0,5	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,4	0,3	-0,2				Σ	1,8	
	Temperatur (°C)	2,1	3	0,4	-0,5	0,3	-2,3	-3,5	-4,4	-2,2	0,7	2,4	0,7	-0,3	-0,2	2,1	2	-0,3	-0,8	0,8	-0,1	-0,3	0,1	-0,7	-1,7	-3,9	-3,9	-4,9	-9,1				Ø	-0,9		
März	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	5,1	4,7	1,9	0,8	0,0	0,4	6,6	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,7	0,0	0,6	1,4	0,1	0,0	0,0	0,5	9,8	2,4	0,6	0,0	Σ	38,1	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,5	3,6	1,6	0,4	0,0	0,6	3,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	8,4	0,6	0,0	0,0	0,0	Σ	24,9	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	0,5	0,6	0,6	0,7	1,2	1,1	0,8	0,5	0,7	0,9	0,8	1,2	0,1	0,9	0,8	0,2	0,7	1,0	1,3	1,3	0,8	0,1	0,2	1,2	1,3	0,4	1,4	0,2	0,3	1,3	0,4	Σ	23,5	
		Tagesbilanz (mm)	-0,5	-0,6	-0,6	0,9	-1,2	-1,1	0,7	3,1	0,9	-0,5	-0,8	-0,6	2,9	-0,9	-0,8	0,5	-0,7	-1,0	-1,1	-1,3	0,0	1,3	-0,2	-1,2	-1,3	-0,4	-0,9	8,2	0,3	-1,3	-0,4	Σ	1,4	
	Temperatur (°C)	-6,9	-6,7	-5	0,5	5,2	3,4	2,8	5,1	5,1	9	10,2	8,1	6,4	3,7	4,3	1	-2,6	-1,9	-1,2	2,4	1,5	4,6	5	6,6	7	3,5	5,3	5,6	4,4	6,4	5,3	Ø	3,2		
April	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,0	0,9	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	5,7	2,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,7	2,1	3,6	0,0	0,0	4,3	1,8		Σ	31,4	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	0,0	0,7	0,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	9,5	0,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,3	2,5	7,4	0,0	0,0	0,9	1,4		Σ	34,3	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	0,8	1,3	2,7	1,7	0,4	2,8	4,7	5,9	3,0	4,6	1,5	1,5	0,3	0,8	2,0	3,1	3,5	5,3	6,7	6,7	3,9	4,9	3,2	0,9	0,7	1,6	2,6	2,4	3,1	2,1		Σ	84,7	
		Tagesbilanz (mm)	-0,8	-0,6	-2,7	-0,9	0,1	-2,8	-4,7	-5,9	-3,0	-4,6	-1,5	-0,5	9,2	0,1	2,1	-3,1	-3,5	-5,3	-6,7	-6,7	-3,9	-0,6	-3,2	-0,6	1,8	5,8	-2,6	-2,4	-2,2	-0,7		Σ	-50,4	
	Temperatur (°C)	2,8	6	13	11,6	7	6,6	12,2	16,3	14,9	16	10,8	11,8	13,2	9,5	11,3	12,9	12,8	16,6	18,6	19,4	14,8	16,1	14,2	10,7	10,6	8,6	10	12,5	15	13,5		Ø	12,3		
Mai	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	3,6	0,0	0,3		Σ	14,5	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	3,1	0,0	0,4		Σ	10,2	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	1,7	3,3	3,1	3,3	4,2	5,1	5,5	5,5	6,8	0,6	2,9	4,0	5,4	7,0	6,1	5,0	1,3	2,4	3,0	5,9	6,0	5,8	5,7	4,3	5,9	7,0	6,2	7,0	7,0	4,9	7,0		Σ	148,9
		Tagesbilanz (mm)	-1,3	-3,3	-3,1	-3,3	-4,2	-5,1	-5,5	-5,5	-6,8	-0,4	-2,9	-4,0	-3,0	-7,0	-6,1	-4,9	-1,3	-2,4	-3,0	-5,9	-6,0	-5,2	-5,7	-4,3	-5,9	-7,0	-3,2	-7,0	-3,9	-4,9	-6,6		Σ	-138,7
	Temperatur (°C)	7,1	10	11,4	11	13,6	16,5	17,7	18,2	20,1	14,5	14	18	18,6	20,2	19,2	16,1	10,8	11,1	11,7	16,6	18,4	18,4	19,9	19,1	21,3	21,9	20,8	23,4	24,3	22	22,8	Ø	17,1		
Juni	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	1,5	0,0	0,1	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,1	7,7	5,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		Σ	27,9	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,9	0,0	0,4	0,5	4,4	6,3	3,0	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		Σ	25,3	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	0,8	1,2	2,9	2,5	3,9	6,1	7,0	1,6	6,8	2,2	4,1	2,5	2,5	4,3	4,2	4,9	3,3	2,9	1,3	4,4	2,5	1,8	2,5	0,6	3,0	1,2	5,7	6,0	5,5	5,9		Σ	104,1	
		Tagesbilanz (mm)	1,4	-1,2	-2,9	-2,5	-3,9	-6,1	-7,0	-0,6	-6,8	0,8	-4,1	-2,5	-2,5	-2,1	-4,2	-4,0	-3,3	-2,5	-0,8	0,0	3,8	1,2	-2,4	0,7	-3,0	-1,2	-5,7	-6,0	-5,5	-5,9		Σ	-78,8	
	Temperatur (°C)	21,2	17,8	18,4	17,1	17,6	20,3	23,3	21,9	22,9	18,6	17,2	14,6	14	15,3	18,6	20	17	17,2	18	21,4	14,1	12,8	13,4	12,8	15,5	14,1	18,2	20,6	20,2	19,7		Ø	17,8		
Juli	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	6,4	6,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0		Σ	28,3	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0		Σ	21,9	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	5,7	6,2	6,5	6,1	4,9	5,4	4,5	4,8	1,7	2,9	0,3	2,0	3,9	3,5	5,0	6,7	6,9	4,7	6,2	6,6	5,1	5,6	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	4,6	6,5	7,0	7,0		Σ	165,3
		Tagesbilanz (mm)	-5,7	-6,2	-6,5	-6,1	-4,9	-5,4	-4,5	-4,8	-0,3	-0,7	12,3	-2,0	-3,9	-3,5	-5,0	-6,7	-6,4	-4,7	-6,2	-5,5	-5,1	-5,6	-7,0	-7,0	-7,0	-7,0	-7,0	-0,5	-6,5	-7,0	-7,0		Σ	-143,4
	Temperatur (°C)	19,1	18,9	19,2	20,1	19	18,3	16,9	17,6	15,9	14,6	15	18,5	18,3	17,3	18,7	21,7	21,7	19,4	19,7	22,2	21,9	21,7	22,9	25,7	25,9	28,4	28,2	22,7	21,7	26,1	25,4	Ø	20,7		
August	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	1,9	0,0	0,0	6,2	1,2	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	5,8	0,5	0,4	0,0	9,4	0,2	0,0		Σ	36,6	
	DWD-Station Diepholz	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	14,8	1,8	0,5	0,0	1,9	1,5	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	2,9	0,5	1,0	0,0	6,0	1,4	0,0		Σ	35,4	
		Verdunstung (mm, HAUDE)	5,5	7,0	7,0	5,8	4,3	7,0	7,0	3,9	4,7	4,1	1,9	4,7	3,2	2,2	3,9	4,8	1,3	4,5	4,5	2,5	4,5	7,0	4,2	3,1	0,6	3,6	1,3	3,5	5,7	0,8	2,0		Σ	126,1
		Tagesbilanz (mm)	-5,5	-7,0	-7,0	-5,8	-4,3	-7,0	-7,0	-3,6	10,1	-2,3	-1,4	-4,7	-1,3	-0,7	-3,9	-4,8	0,4	-4,5	-4,5	-2,5	-4,5	-7,0	-4,1	-2,1	2,3	-3,1	-0,3	-3,5	0,3	0,6	-2,0		Σ	-90,7
	Temperatur (°C)	22,2	24,9	25,5	23,3	20,5	22,2	26,5	22,6	20,6	18	16,1	18,2	18,6	18,2	19,1	20,8	17,4	17,7	19,7	19,9	20	22,8	20	16,2	12,3	14,1	16,2	17,6	18,9	15,7	13,1	Ø	19,3		
September	WW Holdorf	Niederschlag (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	5,1	10,5	2,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1		Σ			

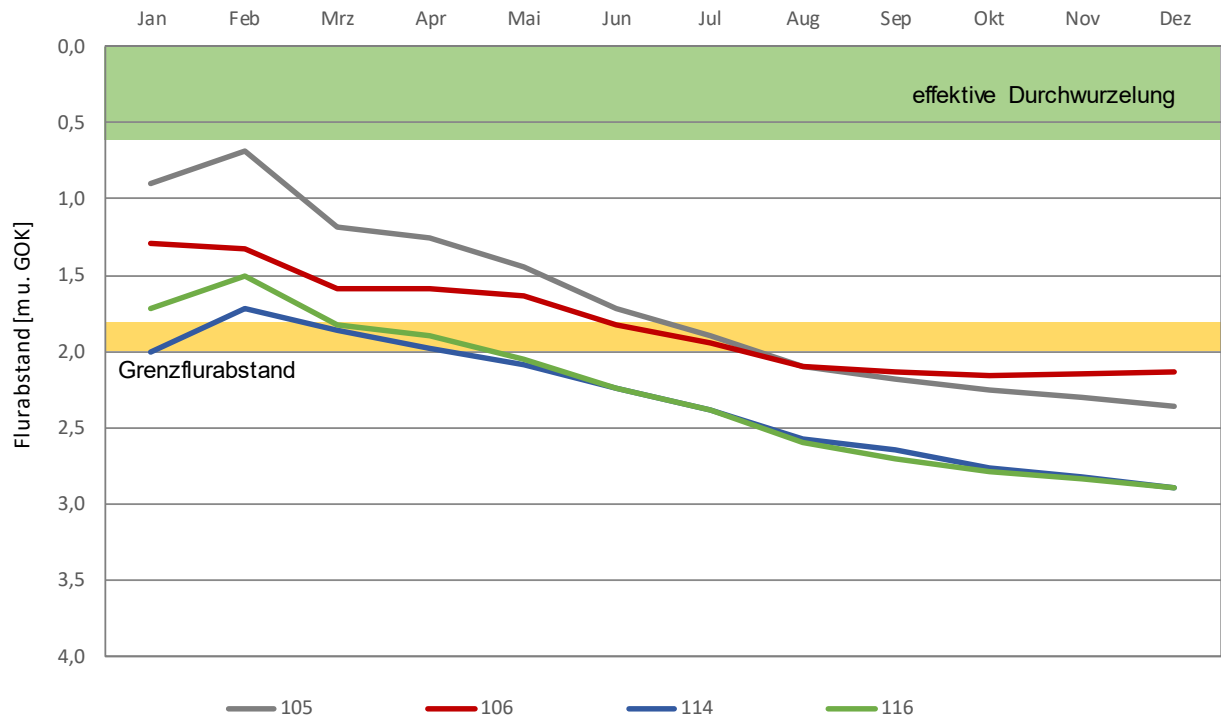


Anhang 2: Tägliche Niederschlags- und Verdunstungsdaten im Vegetationszeitraum 2018 (1.4.-30.9.)

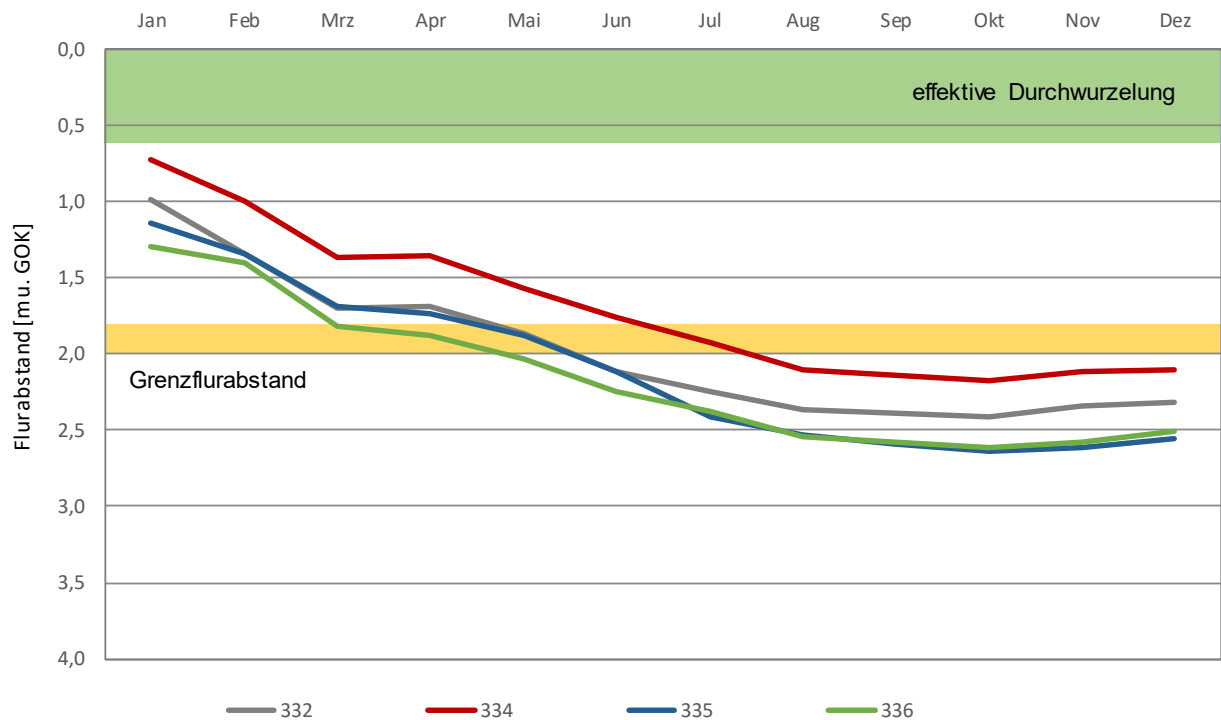


Anhang 3: Ganglinien des Flurabstandes für ausgewählte flache Grundwasser- messstellen, landwirtschaftliche Beweissicherung (2018)

Bereich Sanderflächen/Niederungsbereiche (innerhalb Absenkungsbereich)

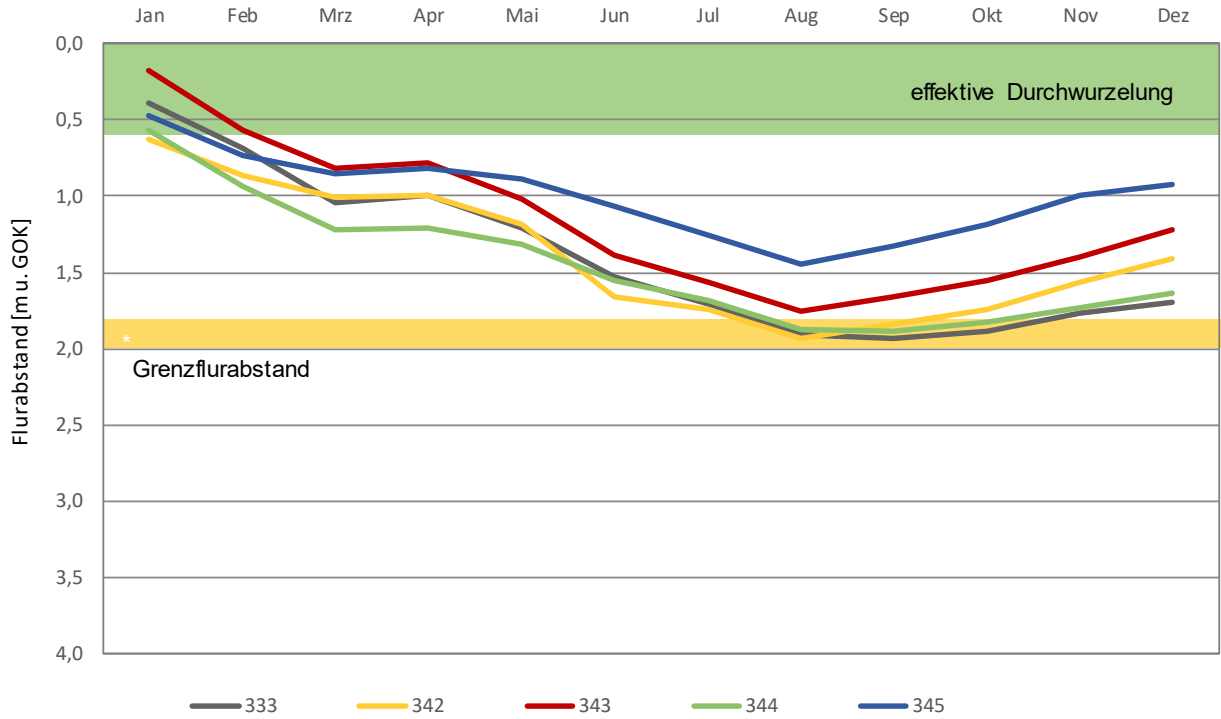


Bereich Sanderflächen/Niederungsbereiche, Bodeneinheit 3, 4, 11
 (außerhalb Absenkungsbereich)

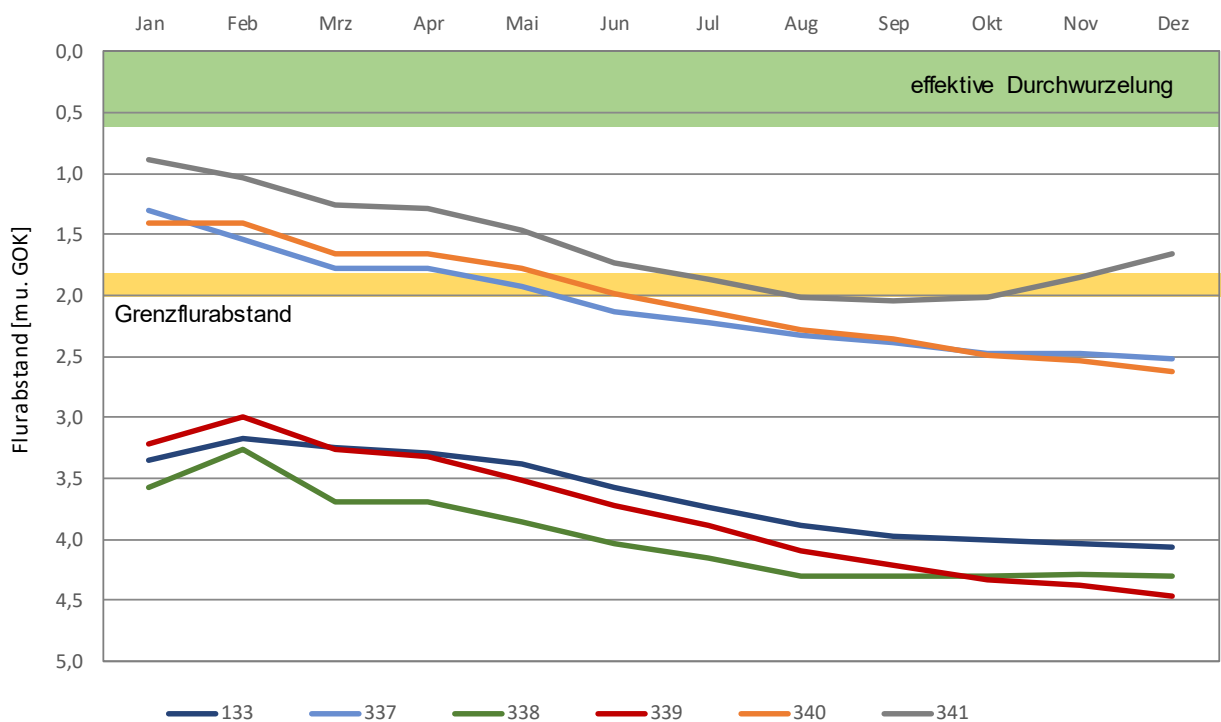




Bereich Sanderflächen/Niederungsbereiche, Bodeneinheit 18 (außerhalb Absenkungsbereich)



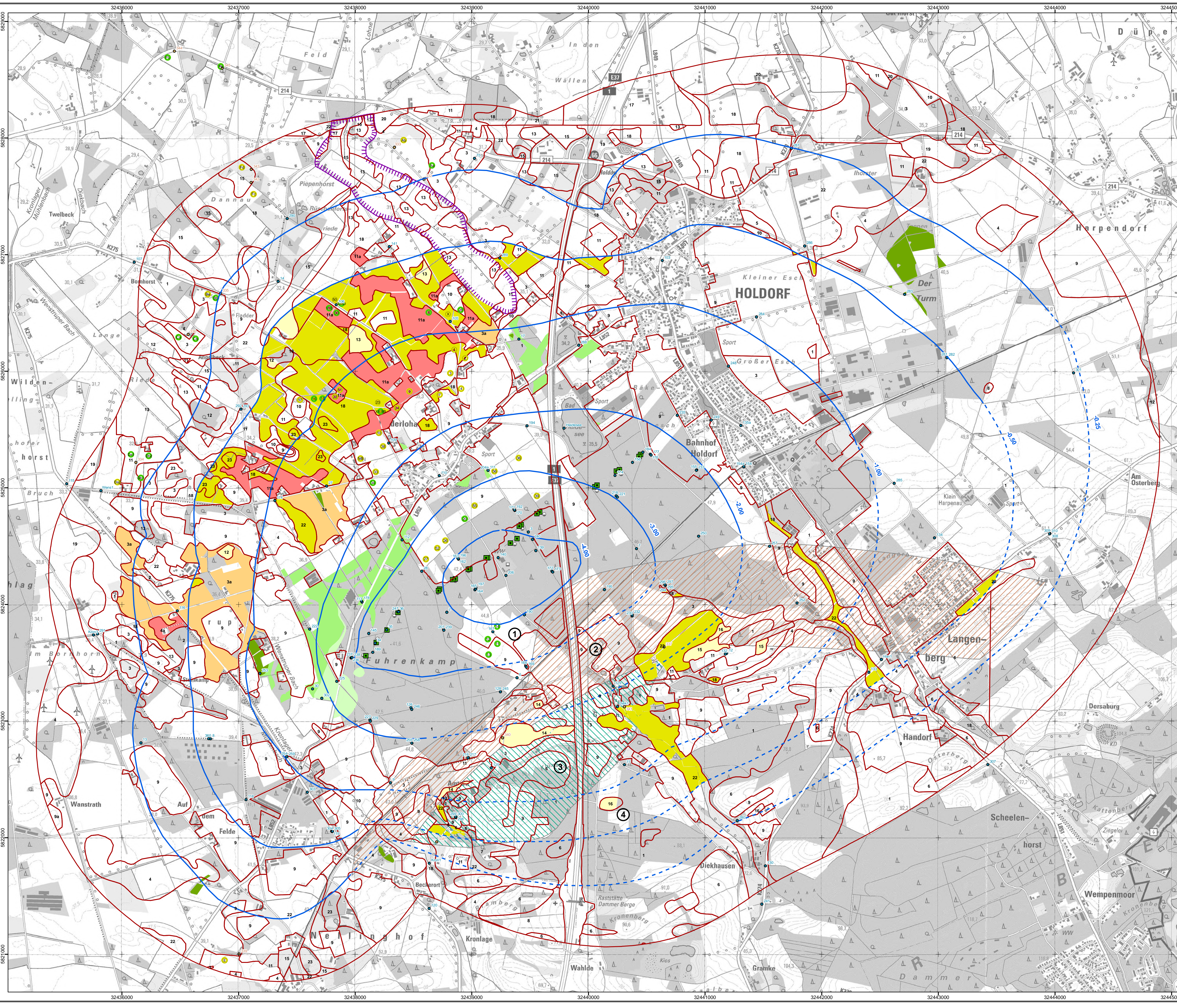
Bereich Stauchendmoräne



Anhang 4: Eingangsdaten und Herleitung der Auswirkungsgrade für landwirtschaftliche Nutzungen bezogen auf den kulturspezifischen Vegetationszeitraum

Bodeneinheit	Bodenart kAH	Nutzung	KWBV	nFKWe	We	GFAb	ta	MNGW u. GOF o. E.	KR	KA	GWA	MNGW u. GOF m. E.	KR	V Wpfl	N Wpfl	D Wpfl	AWG	ME
			[mm]	[mm]	[dm]	[dm]	[d]	[dm]	[mm/d]	[mm]	[dm]	[dm]	[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	Spalte 16	Spalte 17	Spalte 18	Spalte 19
3a GP32	mS, mSfs	GE	-201	105	6	15	60	12	1,2	72	-5	17	0	177	105	72	3,5	18
3a GP32	mS, mSfs	HF	-298	105	6	15	90	12	1,2	108	-5	17	0	213	105	108	4	17
3a GP32	mS, mSfs	GL	-421	85	5	14	120	12	0,5	60	-5	17	0	145	85	60	3,5	23
4a GP32	fs, ffS, fSms	GE	-201	95	6	19	60	15	0,3	18	-5	20	0	113	95	18	1,5	6
4a GP32	fs, ffS, fSms	HF	-298	95	6	19	90	15	0,3	27	-5	20	0	122	95	27	2,5	8
4a GP32	fs, ffS, fSms	GL	-421	75	5	18	120	15	0,15	18	-5	20	0	93	75	18	1,5	7
11a GE33	fs, ffS, fSms	GE	-201	120	7	20	60	15	0,7	42	-6	21	0	162	120	42	2	8
11a GE33	fs, ffS, fSms	HF	-298	120	7	20	90	15	0,7	63	-6	21	0	183	120	63	3,5	14
11a GE33	fs, ffS, fSms	GL	-421	105	6	19	120	15	0,3	36	-6	21	0	141	105	36	2	11
12 HG 23	fs, ffS, fSms	GE	-201	140	7	20	60	8	> 5,0	201	-13	21	0	341	140	201	5	27
12 HG 23	fs, ffS, fSms	HF	-298	140	7	20	90	8	> 5,0	298	-13	21	0	438	140	298	5	20
12 HG 23	fs, ffS, fSms	GL	-421	125	6	19	120	8	> 5,0	421	-13	21	0	546	125	421	5	35
13 hG 23	fs, ffS, fSms	GE	-201	115	6	19	60	8	> 5,0	201	-13	21	0	316	115	201	5	27
13 hG 23	fs, ffS, fSms	HF	-298	115	6	19	90	8	> 5,0	298	-13	21	0	413	115	298	5	20
13 hG 23	fs, ffS, fSms	GL	-421	100	5	18	120	8	> 5,0	421	-13	21	0	521	100	421	5	35
14+15 G 22	fs, ffS, fSms	GE	-201	120	7	20	60	8	> 5,0	201	-13	21	0	321	120	201	5	27
14+15 G 22	fs, ffS, fSms	HF	-298	120	7	20	90	8	> 5,0	298	-13	21	0	418	120	298	5	20
14+15 G 22	fs, ffS, fSms	GL	-421	105	6	19	120	8	> 5,0	421	-13	21	0	526	105	421	5	35
16 G 24	mS, mSfs	GE	-201	100	6	15	60	8	> 5,0	201	-8	16	0	301	100	201	5	27
16 G 24	mS, mSfs	HF	-298	100	6	15	90	8	> 5,0	298	-8	16	0	398	100	298	5	20
16 G 24	mS, mSfs	GL	-421	80	5	14	120	8	> 5,0	421	-8	16	0	501	80	421	5	35
18 G31	fs, ffS, fSms	GE	-201	120	7	20	60	10	> 5,0	201	-11	21	0	321	120	201	5	27
18 G31	fs, ffS, fSms	HF	-298	120	7	20	90	10	> 5,0	298	-11	21	0	418	120	298	5	20
18 G31	fs, ffS, fSms	GL	-421	105	6	19	120	10	> 5,0	421	-11	21	0	526	105	421	5	35
19+22 (P)G 31	fs, ffS, fSms	GE	-201	120	7	20	60	10	> 5,0	201	-11	21	0	321	120	201	5	27
19+22 (P)G 31	fs, ffS, fSms	HF	-298	120	7	20	90	10	> 5,0	298	-11	21	0	418	120	298	5	20
19+22 (P)G 31	fs, ffS, fSms	GL	-421	105	6	19	120	10	> 5,0	421	-11	21	0	526	105	421	5	35
23 HN 33	mS, mSfs	GE	-201	150	5	14	60	7	> 5,0	201	-8	15	0	351	150	201	5	27
23 HN 33	mS, mSfs	HF	-298	150	5	14	90	7	> 5,0	298	-8	15	0	448	150	298	5	20
23 HN 33	mS, mSfs	GL	-421	150	5	14	120	7	> 5,0	421	-8	15	0	571	150	421	5	35

Spalte 2	kAH	kapillare Aufstiegshöhe
Spalte 3	Nutzung	GE: Getreide, HF: Hackfrüchte, GL: Grünland
Spalte 4	KWBV	kulturspezifische klimatische Wasserbilanz
Spalte 5	nFKWe	nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum
Spalte 6	We	effektive Durchwurzelungstiefe
Spalte 7	GFAb	Grenzflurabstand
Spalte 8	ta	Dauer des kapillaren Aufstiegs
Spalte 9	MNGW u. GOF o. E.	Mittlerer Grundwassertiefstand unter Geländeoberfläche ohne Entnahme
Spalte 10	KR	mittlere kapillare Aufstiegsrate ohne Entnahme
Spalte 11	KA	maximal mögliche kapillare Aufstiegssumme - jahresspezifisch
Spalte 12	GWA	angesetzte Grundwasserabsenkung [dm]
Spalte 13	MNGW u. GOF m. E.	Mittlerer Grundwassertiefstand unter Geländeoberfläche mit Entnahme
Spalte 14	KR	mittlere kapillare Aufstiegsrate mit Entnahme
Spalte 15	V Wpfl	Pflanzenverfügbares Bodenwasser vor Grundwasserabsenkung - jahresspezifisch
Spalte 16	N Wpfl	Pflanzenverfügbares Bodenwasser nach Grundwasserabsenkung - jahresspezifisch
Spalte 17	D Wpfl	Änderung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers - jahresspezifisch
Spalte 18	AWG	Auswirkungsgrad - Stufe
Spalte 19	ME	mittlere Ertragsdifferenz



Legende

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

- Durch bisherige oberflächenwirksame Grundwasserabsenkung ertragsempfindliche Bodenstandorte:
 - GEoDEX-Bodeneinheit 4a und 11a bei > 3 dm Absenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung
 - GEoDEX-Bodeneinheit 3a bei landwirtschaftlicher Flächennutzung
- potenziell beeinträchtigte Forsteinheiten bei einer Entnahme von 4,5 Mio. m³/a (IST-Zustand) (Flurabstand ohne Förderung < 2,50 m und aktueller Flurabstand > 2,50 m)
- Aufgrund hydrogeologischer Anpassung ergänzte Bereiche mit potenziell beeinträchtigten Forsteinheiten

- Bei Fördererhöhung auf 5,5 Mio. m³/a potenziell ertragsempfindliche Bodenstandorte, wenn Absenkung oberflächenwirksam:
 - GEoDEX-Bodeneinheit 12, 13, 14, 15 und 16 bei > 5 dm Gesamtabenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung
 - GEoDEX-Bodeneinheit 18, 19, 22 und 23 bei >= 5 dm Gesamtabenkung und landwirtschaftlicher Flächennutzung
- potenziell beeinträchtigte Forsteinheiten bei einer Entnahme von 5,5 Mio. m³/a (SOLL-Zustand) (Flurabstand ohne Förderung < 2,50 m und zukünftiger Flurabstand > 2,50 m)

Farblich dargestellt sind nur die Flächen der im Bewässerungsjahr potenziell betroffenen Bodeneinheiten.

- durch Vorfluterimelioration direkt absenkungsbetroffenes Gebiet
- OÖWV-Förderbrunnenstandort
- Grenze der GEoDEX-Bodeneinheiten mit lfd. Nummern
- Grundwassermessstelle für die wasserwirtschaftliche Bewässerung
- Grundwassermessstelle für die landwirtschaftliche Bewässerung
- Musterstück mit Feldbeobachtung im Jahr 2018
- Musterstück ohne Feldbeobachtung im Jahr 2018

- Absenkungsisolinien im oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes für Entnahmesituation 2018 mit Förderung WW Holdorf 4,62 Mio. m³/a im Vergleich zum Zustand ohne Entnahme
- Absenkungsisolinien gestrichelt: Bereich größerer Unsicherheit wegen komplexer geologischer Verhältnisse (Stauchendmoräne)

Die dargestellten Absenkungen beziehen sich auf den oberen Bereich des Hauptgrundwasserleiter-Komplexes. Lokal sind in Abhängigkeit vom oberflächennahen geologischen Untergrundbau geringere bis vernachlässigbare (d.h. aus Messdaten nicht ableitbare) Absenkungsbeträge im Bodenschicht (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:
 - beeinflusst
 - wahrscheinlich beeinflusst
 - wahrscheinlich unbeeinflusst
 - unbeeinflusst



Wasserwerk Holdorf
Karte der ertragsempfindlichen Bodeneinheiten

Bearbeitung: Dipl. Ing. (FH) C. Ruppel
 Digitale Bearbeitung: M. Sc. Geogr. M. Böing
 Datum: 07.05.2019
 Projektdaten: WW_Holdorf_Bewässerung.mxd
 Maßstab: 1:15.000
 0 100 200 300 400 500 Meter
 GERIESINGENIEURE
 ANLAGE 6
 Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Nds. Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

Landwirtschaftliches Beweissicherungsverfahren für das Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen 2018

- Gutachterliche Stellungnahme -



Auftraggeber: Oldenburgisch Ostfriesischer Wasserverband
Georgstraße 4
26919 Brake

Auftragnehmer: Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Bezirksstelle Oldenburg-Süd



Projektleitung
Dr. Bernhard Rump

Projektbearbeitung
Dipl. Ing (FH) Stephan Mählmann
Löninger Straße 68
49661 Cloppenburg

April 2020

Inhaltsverzeichnis:

Inhaltsverzeichnis:	2	
Tabellenverzeichnis:	3	
Abbildungsverzeichnis:	4	
1	Einleitung und Vorgehensweise	5
2	Methodik und Datengrundlage	7
2.1	Jährlich aufzunehmende Basisdaten	7
2.2	Ausgewählte Vergleichsmusterstücke	9
2.3	Feldbeobachtung Termine	11
2.4	Übersichtskarte der Feldbeobachtungsstandorte	12
3	Ergebnisse	13
3.1	Schlussbemerkungen und Jahreszusammenfassung zu Feldbeobachtungen	13
3.2	Ertragsschätzung Mais	18
3.3	Grafische Auswertung des aktuellen Witterungsverlauf 2017 mit dem historischen Witterungsverlauf	27
4	Zusammenfassung/Fazit	35
4.1	Jährlicher Vergleich der Ertragsergebnisse	35
4.2	Jährlicher Jahreswetterverlauf	36
5	Anhang	37
5.1	Feldbeobachtungsprotokolle	37
5.2	Witterungsverlauf	63
5.3	Jährliche Klimadaten Langförden	69

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 2.1-1 Bestandserhebung vom 11. Mai 2018	7
Tabelle 2.2-1: Beeinflusste und unbeflusste Musterflächen	9
Tabelle 2.2-2; Flächeneinteilung gemäß Bodeneinheiten	10
Tabelle 2.3-1: Feldbeobachtungstermine	11
Tabelle 3.2-1 Innenliegende (beeinflusste) und außenliegende (unbeeinflusste) Maisbestände	18
Tabelle 3.2-3 Bodeneinheit 18 innerhalb vs. Bodeneinheit 18 außerhalb	20
Tabelle 3.2-4: Bodeneinheit 11a innerhalb vs. Bodeneinheit 3 außerhalb	22
Tabelle 3.2-5 Bodeneinheiten 1,9,10 innerhalb vs. Bodeneinheit 11 außerhalb.....	24
Tabelle 3.2-6 Vergleichserträge ab 2012.....	26

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 2.4-1 Übersichtskarte der Feldbeobachtung 2018	12
Abbildung 3.2-1: Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse (außerhalb entspricht 100 %)	19
Abbildung 3.2-2 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %	21
Abbildung 3.2-3 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %	23
Abbildung 3.2-4 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %	25
Abbildung 3.3-1 Vegetationswetterdaten	27
Abbildung 3.3-2 Historischer Witterungsverlauf während der Vegetationsphase	28
Abbildung 3.3-3 Tagestemperaturen und Niederschläge Januar bis März 2018	29
Abbildung 3.3-4 Tagestemperaturen und Niederschläge April bis Juni 2018	30
Abbildung 3.3-5 Tagestemperaturen und Niederschläge Juli bis September 2018	31
Abbildung 3.3-6 Tagestemperaturen und Niederschläge Oktober bis Dezember 2018	32
Abbildung 3.3-7 Temperaturen im Jahresverlauf 2018 im Vergleich zum Durchschnittsverlauf (2008 – 2017)	33
Abbildung 3.3-8 Monatssummen der Sonnenscheindauer in Stunden für Diepholz	34

1 Einleitung und Vorgehensweise

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

Nach Abschluss des Wasserrechtsverfahrens hat der Landkreis Vechta mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio m³/a bewilligt. Mit Schreiben vom 28.04.2014 (Zustimmung zur Beweissicherung) hat der Landkreis Vechta dem im Januar 2014 vorgelegtem Durchführungsplan zur Beweissicherung unter Beachtung bestimmter Ergänzungen bzw. Änderungen zugestimmt. Der Durchführungsplan wurde mit Stand Mai 2014 aktualisiert. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta ein gerichtlicher Vergleich geschlossen. Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4.67 Mio m³/a bewilligt.

Das Klageverfahren wurde im August 2017 eingestellt, nachdem sich die Parteien außergerichtlich geeinigt hatten. Übergangsweise darf der OOWV bis einschließlich 2020 eine Entnahme von bis zu 4,67 Mio. m³/a tätigen. Danach gilt die bewilligte Entnahmemenge von maximal 4,5 Mio. m³/a

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

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

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

An gemeinsamen Bestands- und Feldbeobachtungsterminen (incl. Beerntungstermin Mais) werden die im Ackerbau angebauten Getreidearten (Winterroggen, Wintergerste, Wintertriticale, Winterweizen, Sommergerste und Mais, „mit möglicher Paarbildung“) sowie Zwischenfrüchte zur Nährstofffixierung und Erosionsminimierung begutachtet. Die Bonitierung und abschließende Ertragsschätzung erfolgt jeweils unter Berücksichtigung der im Jahresverlauf und zwischen den Beobachtungsjahren deutlich unterschiedlichen Witterungseinflüsse und dem wachsenden Einfluss der Marktgegebenheiten. Unsichere Flächenverfügbarkeiten, steigende

Marktpreise und extremere Wetterlagen werden nach Ansicht der Beweissicherungsbeteiligten auch künftig zu einer höheren Fluktuation der Flächenbewirtschaftler beitragen. Im weiteren Verlauf werden sich die angebauten Fruchtarten den rechtlichen und umweltbezogenen Gegebenheiten anpassen.

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

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

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

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

Im Jahr 2018 hat es einen Wechsel in der bodenkundlichen Begleitung/ Gutachtenerstellung gegeben. Die Firma GEOdEX wurde durch die Firma Gerles ersetzt. Bezüglich der im Bericht angenommenen Basisinformationen wird sich für Vegetationsjahr 2018 nichts ändern. Eine gegebenenfalls nötige Anpassung kann/wird erst ab dem Jahr 2019 erfolgen. In einem gemeinsamen Gespräch beim OOWV (04.07.2019) in Holdorf haben sich die Vertreter der Landwirtschaftskammer und das Ingenieurbüro Gerles geeinigt, die Einteilung wie im folgenden Bericht, beschrieben durchzuführen.

2 Methodik und Datengrundlage

2.1 Jährlich aufzunehmende Basisdaten

Zu Beginn des Jahres wird auf allen Flächen eine Bestandserhebung durchgeführt diese Erhebung ist Basis für die zu planende Feldbegehung.

Tabelle 2.1-1 Bestandserhebung vom 11. Mai 2018 .

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2018 (Bestandserhebung vom 11.05.2018)	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasserflurabstand in m unter GOF	beeinflusst / im Absenktrichter	unbeeinflusst / außerhalb des Absenkttrichters	Musterfläche 2018
		Daten aus dem Gutachten des <u>Wasserrechtsantrag 2010</u>				
X	Mais	18	1,0-1,3	X		
28	Roggen	10	>2	X		x
50	Sommergerste	18	1,0-1,3	X		
VIII 0	Mais	18	1,0-1,3	X		x
1	Kartoffeln	18	1,0-1,3	X		
2	Kartoffeln	9	>2,0	X		
3	Roggen	9	>2,0	X		
9	Triticale	11a	1,7-2,0	X		
23	Weide/ Grünland	18	1,0-1,3	X		
51	Weide/ Grünland	11a	1,7-2,0	X		
22	Roggen	11a	1,7-2,0	X		
15	Roggen	18	1,0-1,3	X		x
16 *1	Roggen	18	1,0-1,3	X		x
17	Kartoffeln	10	>2,0	X		
30	Wintergerste	11a	1,7-2,0	X		x
VII 0	Mais	11a	1,7-2,0	X		x
7	Triticale	18	1,0-1,3	X		
4	Kartoffeln	9	>2,0	X		
24	Mais	11a	1,7-2,0	X		
XXIII B	Gerste (sehr weit)	11a	1,7-2,0	X		x
33	Mais	9	>2,0	X		
34	Mais	9	>2,0	X		x
36	Roggen	9	>2,0	X		
56	Roggen	9	>2,0	X		
55	Mais	9	>2,0	X		
20	Gerste 4 zeilig	9	>2,0	X		x
26	Triticale	9	>2,0	X		
52	Triticale	9	>2,0	X		
27	Triticale	9	>2,0	X		

39	Roggen	9	>2,0	X		
11,12,13	Roggen	1	>2,0	X		x
14	Triticale	1	>2,0	X		x
10	Wintergerste	9	>2,0	X		
38	Wintergerste	9	>2,0	X		
IV B	Weide/ Grünland	9	>2,0	X		
8	Triticale	9	>2,0	X		x
A A 1* ²	Triticale	3	1,4-1,7		X	x
A B 1	Mais	18	1,0-1,3		X	
B A 1	Mais	3	1,4-1,7		X	
B B 1* ²	Mais	3	1,4-1,7		X	x
C A 1	Wintergerste	3	1,4-1,7		X	x
C B 1* ²	Roggen	3	1,4,1,7		X	x
D A 1 links	Mais	11	1,7- 2,0		X	x
D A 2	Weizen	11	1,7-2,0		X	
D B 1* ² rechts	Triticale	18	1,0-1,3		X	x
D B 2* ²	Weizen	18	1,0-1,3		X	x
E 1	Mais	11	1,7-2,0		X	
F a	Mais	18	(0,8-1,1* ³)		X	x
F b	Mais	18	(0,8-1,1* ³)		X	x
F c	Mais	18	0,9-1,3		X	
F d	Weide (neue Fläche nötig ?)	15	<0,8		X	

Gesamt: 51 Flächen

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

*² Fläche befindet sich entsprechend der Auswertung „Wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 2018 berechnet von der Firma HMM“ in unmittelbarer Nähe zum -0,25 cm Absenkungsbereich. Die mögliche Eignung dieser Flächen als Referenzflächen sind zu überdenken.

* ³ Stichtagswert 2014 Quelle GEOdEX

2.2 Ausgewählte Vergleichsmusterstücke

Anhand der durchgeführten Bonitierung sind folgende Flächen für die Feldbeobachtung 2018 ausgewählt worden.

Tabelle 2.2-1: Beeinflusste und unbeeinflusste Musterflächen

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2018 (Bestandserhebung 11.05.2018)	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasserflurabstand in m unter GOF	beeinflusst / im Absenkt-richter	unbeeinflusst / außerhalb des Absenkt-richters	Im Bericht berücksichtigt
		Daten aus dem Gutachten des <u>Wasserrechtsantrag 2010</u>				
28	Roggen	10	>2	X		x
VIII 0	Mais	18	1,0-1,3	X		x
15	Roggen	18	1,0-1,3	X		x
16 * ¹	Roggen	18	1,0-1,3	X		x
30	Wintergerste	11a	1,7-2,0	X		x
VII 0	Mais	11a	1,7-2,0	X		x
XXIII B	Gerste (sehr weit)	11a	1,7-2,0	X		x
34	Mais	9	>2,0	X		x
20	Gerste 4 zeilig	9	>2,0	X		x
11,12,13	Roggen	1	>2,0	X		x
14	Triticale	1	>2,0	X		x
8	Triticale	9	>2,0	X		x
A A 1* ²	Triticale	3	1,4-1,7		X	x
B B 1* ²	Mais	3	1,4-1,7		X	x
C A 1	Wintergerste	3	1,4-1,7		X	x
C B 1* ²	Roggen	3	1,4,1,7		X	x
D A 1 links	Mais	11	1,7- 2,0		X	x
D B 1* ² rechts	Triticale	18	1,0-1,3		X	x
D B 2* ²	Weizen	18	1,0-1,3		X	x
F a	Mais	18	(0,8-1,1* ³)		X	x
F b	Mais	18	(0,8-1,1* ³)		X	x

Die entsprechenden Musterflächen sind im Nachgang bezüglich der möglichen Vergleichbarkeit durch die Firma Gerries auf Basis der Geohydrologischen Absenkung berechnet 2018 wie folgt eingeteilt worden:

Bodeneinheit 18 innerhalb vs. Bodeneinheit 18 außerhalb

Bodeneinheit 11a innerhalb vs. Bodeneinheit 3 außerhalb

Bodeneinheiten 1,9,10 innerhalb vs. Bodeneinheit 11 außerhalb

Tabelle 2.2-2; Flächeneinteilung gemäß Bodeneinheiten

Musterstück Nr.	Hauptfrucht 2018 (Bestandserhebung 11.05.2018)	Bodeneinheit lt. GEOdEX	Grundwasser-flurabstand in m unter GOF	beeinflusst / im Absenkt-richter	unbeeinflusst / außerhalb des Absenktrichters
		Daten aus dem Gutachten des <u>Wasserrechtsantrag 2010</u>			
Bodeneinheit 18 innerhalb vs. Bodeneinheit 18 außerhalb					
D B 1 rechts	Triticale	18	1,0-1,3		X
15	Roggen	18	1,0-1,3	X	
16 * ¹	Roggen	18	1,0-1,3	X	
VIII 0	Mais	18	1,0-1,3	X	
D B 2	Weizen	18	1,0-1,3		X
F a	Mais	18	(0,8-1,1*2)		X
F b	Mais	18	(0,8-1,1*2)		X
Bodeneinheit 11a innerhalb vs. Bodeneinheit 3 außerhalb					
30	Wintergerste	11a	1,7-2,0	X	
VII 0	Mais	11a	1,7-2,0	X	
XXIII B	Gerste (sehr weit)	11a	1,7-2,0	X	
A A 1* ²	Triticale	3	1,4-1,7		X
B B 1* ²	Mais	3	1,4-1,7		X
C A 1	Wintergerste	3	1,4-1,7		X
C B 1* ²	Roggen	3	1,4,1,7		X
Bodeneinheiten 1,9,10 innerhalb vs. Bodeneinheit 11 außerhalb					
8	Triticale	9	>2,0	X	
28	Roggen	10	>2	X	
20	Gerste 4 zeilig	9	>2,0	X	
34	Mais	9	>2,0	X	
D A 1 links	Mais	11	1,7- 2,0		X
D A 2	Weizen	11	1,7-2,0		X
14	Triticale	1	>2,0	X	
11,12,13	Roggen	1	>2,0	X	

Insgesamt beobachtete Flächen: 21

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

*2 Fläche befindet sich entsprechend der Auswertung „Wasserwirtschaftlichen Beweissicherung 2018 berechnet von der Firma HMM“ in unmittelbarer Nähe zum -0,25 cm Absenkungsbereich. Die mögliche Eignung dieser Flächen als Referenzflächen sind zu überdenken.

2.3 Feldbeobachtung Termine

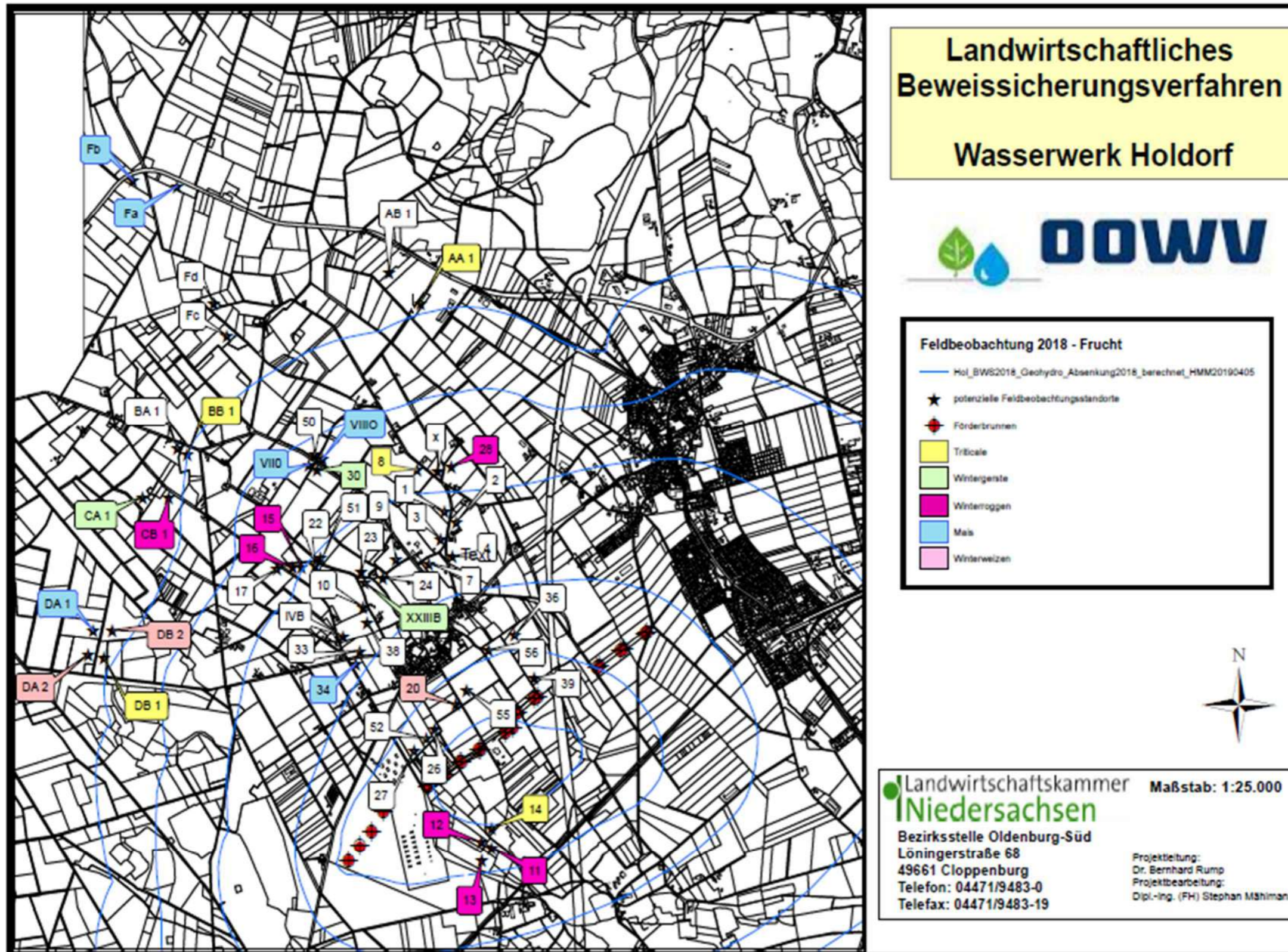
Im Anschluss zu der Bestandsaufnahme werden jährlich ca. 6 Folgetermine genutzt um die Entwicklung der Bestände zu dokumentieren.

Tabelle 2.3-1: Feldbeobachtungstermine

Die Feldbeobachtungen wurden durchgeführt:	Datum:	Teilnehmer/Beobachter:
Bestandsaufnahme, 51 Flächen	11.05.2018	LWK: Herr Mählmann
Besichtigung aller ausgewählten Musterstücke lt. Karte und Liste Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	29.05.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Zusatztermin aufgrund der Trockenheit, Ertragsschätzung Getreide	26.06.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Besichtigung aller ausgewählten Musterstücke lt. Karte und Liste Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	04.07.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Besichtigung aller ausgewählten Musterstücke lt. Karte und Liste Acker; Fruchtart: Getreide und Mais	23.07.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Getreide und Mais Abschließender Besuch weiterer Betriebe	13.08.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking
Acker; Fruchtart: Mais, Getreide und Nachbewirtschaftung der Getreideflächen Abschließender Besuch weiterer Betriebe Ertragsermittlung	10.09.2018	LWK: Herr Mählmann Gutachter: Herr Joh. Wilking

2.4 Übersichtskarte der Feldbeobachtungsstandorte

Hier die örtlichen Lagen der Feldbeobachtungsflächen 2018
Abbildung 2.4-1 Übersichtskarte der Feldbeobachtung 2018



3 Ergebnisse

3.1 Schlussbemerkungen und Jahreszusammenfassung zu Feldbeobachtungen

Die Wetteraussagen basieren auf den ausgewerteten Daten der Versuchsstation Langförden

29. Mai 2018:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

In der Sohle steht kein Wasser, der Graben ist trocken und voll von Bewuchs. Kein festzustellender Abfluss in die „Lohne“. Ausnahmslos alle Wasserzüge an den Beweisflächen waren trocken.

Witterung:

Die monatlichen Niederschlagsmengen sind Februar, März und Mai deutlich unterhalb des langjährigen Mittels. Die Monate Januar und April liegen oberhalb der Durchschnittsniederschlagswerte. Betrachtet man die ersten 5 Monate, so fehlen in Summe rund 50 mm Niederschlag.

Die Temperaturen waren für den Februar und März 1-2°C unterhalb des langjährigen Mittels. Spätfröste traten vereinzelt auf. Der Januar, April und Mai waren zwischen 2-4 °C deutlich zu warm.

Zum Begehungstermin war es trocken bei 34,5°C. An den Vortagen gab es sehr geringe Niederschläge.

Mais:

Die Aussaat fand innerhalb der zweiten Aprilhälfte statt. Ein Nachbau nach Getreide (Auswinterung oder vorzeitige Nutzung, z.B. GPS) war an den Beobachtungsflächen nicht anzutreffen. Die Bestände zeigen sich weitestgehend gleichmäßig im 5-8 Blattstadium. Der Entwicklungsstand ist eher als beschleunigt anzusehen.

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

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

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

Getreidebestände:

Wintergerste, Winterroggen, Weizen und Triticale befinden sich in diesem Jahr unter den Beobachtungsflächen.

Alle Flächen zeigen allgemein Anzeichen für beginnenden Trockenstress. Die Pflanzen sind flächendeckend jedoch als straff zu bezeichnen. Der Krankheitsdruck ist witterungsbedingt als normal bis gering zu bezeichnen.

Es wurden keine Auswinterungsschäden festgestellt.

In allen Beständen ist eine Beeinflussung in der Entwicklung bzw. des aktuellen Erscheinungsbildes durch ausbleibenden Niederschlag zu erkennen. Phänotypisch kommt der Roggen noch am besten mit den trockenen Wuchsbedingungen klar. Die Gerste ist aufgrund ihrer Hauptvegetationszeit zum Zeitpunkt der ersten Begehung bereits im Stadium der Blüte bzw. bereits 2018 zum Teil in der Abreife.

Weizen und Triticale sind hier die Früchte welche aktuell starke Auffälligkeiten erkennen lassen. Hier bleibt anzumerken, dass fehlender Niederschlag sich zu dieser Zeit auf das zu erwartende Tausendkorngewicht auswirken kann. Auf diversen Flächen ist aktuell zu erkennen, dass die Bodenqualität bei ausbleibendem Niederschlag nicht ausreicht.

Inwieweit sich das Wurzelwachstum aufgrund des doch relativ feuchten Herbst/Winter 2017/2018 negativ ausgewirkt hat, bleibt abzuwarten.

Ein Unterschied zwischen potential beeinflussten und unbeeinflussten Flächen ist in diesem Stadium und an diesem Termin nicht eindeutig zu erkennen. Hierbei bleibt anzumerken, dass die Getreidebestände überregional unter der Trockenheit leiden.

Wie auch im letzten Jahr ist festzustellen, dass bedingt durch die GAP Reform die Anbaudiversität deutlich zugenommen hat.

Die nächste Feldbeobachtung ist für den 04.07.2018 terminiert.

29. Juni 2018 Zusatztermin:

Aufgrund der extremen Witterung und der damit beschleunigten Abreife, war damit zu rechnen, dass am nächsten Begehungstermin kaum noch Getreideflächen zu finden waren. Daraufhin wurde dieser Termin dazwischengeschoben.

Mais:

Maisbestände die relativ früh gelegt worden sind, haben aktuell leichte Vorteile gegenüber Bestände mit späten Legetermin. Des Weiteren kann man erkennen, dass im Durchschnitt aller Bestände die Flächen außerhalb des Entnahmebereiches besser sind wie die Flächen innerhalb des Entnahmebereiches. Für einige Flächen steht auch jetzt schon fest, dass bei späterem Niederschlag das kompensatorische Wachstum nicht mehr zur vollen Ausschöpfung des genetischen Potentials ausreichen wird. Dabei kann man die Fläche Fa + Fb nur bedingt als Maßstab sehen, aktuell können diese Flächen in der Entwicklung aus den „Vollen“ schöpfen.

Jedoch auch hier gibt es Unterschiede, auf der Fläche Fb sind die unterschiedlichen Grundwasserabstände sowie Bodeneinheiten zu sehr deutlich zu erkennen. Hier wird sich der zu erwartende Ertrag auf dieser Fläche je nach Standort um 50 % unterscheiden.

Getreide:

Getreideflächen wurden bereits vereinzelt abgeerntet. Vermutlich sind bis zum nächsten Begehungstermin über 50 % der Getreideflächen besonders Gerste und Roggen abgeerntet. Man kann deutlich erkennen, dass die Bestände unter eine Notreife leiden und die Ausprägung des Mehlkörpers deutlich verkürzt wurde. Ein sehr niedriges TKG ist hier zu befürchten. Eine deutliche Unterscheidung zwischen innerhalb und außerhalb ist hier nicht zu treffen, da wir in der Beweissicherung im Getreide nur eine Ertragsschätzung durchführen. Hier wäre eine Beerntung bei Bedarf in Extremjahren zielführend.

04. Juli 2018:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist seit langem trocken, frei von Bewuchs. Die Böschungen sind nicht gemäht. Kein festzustellender Abfluss in die „Lohne“.

Witterung:

In den Vorwochen gab es kaum Niederschläge. Die Temperaturen waren wechselhaft, übertrafen aber den Durchschnitt des langjährigen Mittels um fast 2 °C.

Mais:

Generell zeigen sich die Maisbestände gesund und frei von Unkraut. Sie sind trockenheitsbedingt in der Entwicklung z.T. deutlich zurück. Extremen Blattrollen sowie absterbende Blätter sind nahezu flächendeckend zu erkennen. Eine Kompensation ist bei einigen Beständen zum jetzigen Zeitpunkt kaum noch möglich. Fahnschieben sowie Narbenentwicklungsstufe sind deutlich zeitversetzt. Eine normale Bestäubung wird bei vielen Beständen nur noch bedingt erfolgreich sein. Betrachtet man die Wetterprognose wird sich an diesem Bild in den nächsten Tagen nichts verbessern.

Getreide:

Trotz der flächendeckenden Totreife sind erstaunlich wenig Mähdrescher zu erkennen. Dadurch werden sich die Druschverluste zusätzlich erhöhen und Ausfallgetreide bei der späteren Bodenbearbeitung sehr deutlich zu erkennen sein.

Extremflächen wie 11-13+14 werden in diesem Jahr mit einem nahezu Totalausfall zu kämpfen haben. Zusätzlich wird deutlich zu erkennen sein, dass sich Halmverkürzer in diesem Jahr zusätzlich negativ auf die Ertragsentwicklung auswirken werden. Der gesamte Ernteverlauf wird sich um 14 Tage beschleunigen. Dies spricht für eine flächendeckende Notreife mit der Ausbildung vom Schmachtkorn.

Die nächste Feldbeobachtung wird für die 23.07.18 terminiert.

23. Juli 2018:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist frei, hat kaum 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 überdurchschnittlichen Temperaturen, sehr trockenen Witterung und hoher Sonnenscheindauer lassen beim Mais kein jahreszeittypisches Massenwachstum zu.

Mais:

Der Mais hat überwiegend deutliche Defizite im aktuellen Entwicklungsstand. Den Pflanzen ist der wochenlange Trockenstress deutlich anzusehen. Das generative Wachstum ist bei einigen Flächen nahezu zum Erliegen gekommen. Eine beschleunigte und vorgezogene Ernte ist zu erwarten. Einzig die Flächen Fa und Fb (teilweise) zeigen aufgrund des Grundwasseranschlusses eine nahezu normale Entwicklung. Ansonsten ist ein Unterschied zwischen innerhalb und außerhalb des Entnahmebereichs kaum noch zu erkennen.

Getreide:

Die Getreideflächen sind abgeerntet. Bodenbearbeitung würde aufgrund der Trockenheit noch nicht durchgeführt.

Auf vielen Flächen ist deutlich Auflaufgetreide zu erkennen.

Die nächste Feldbeobachtung wird für die 13.08.18 terminiert.

13. August 2018:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist feucht und bewachsen. Die Böschungen sind nicht gemäht. Ein Abfluss in die „Lohne“ war nicht zu erkennen.

Witterung:

Es fiel bei überdurchschnittlichen Tages- und Nachttemperaturen in den letzten Tagen vereinzelt Niederschlag.

Mais:

Im Vergleich zum letzten Beobachtungstermin haben sich die Bestände kaum weiterentwickelt. Weitere Massenzuwächse sind durchweg nicht zu erkennen. An vielen Fläche sind maximal sehr unterentwickelte Kolben zu erkennen (Gummikolben). Die Pflanzenmasse ist im Vergleich zum Durchschnittsertrag der letzten 5 Jahre um z. T. mehr als 50 % reduziert. Ein ausgedehntes kompensatorisches Wachstum wird und kann nicht mehr stattfinden.

Im Bereich Kornertrag werden die Ertragseinbußen vermutlich noch höher sein. Inwieweit Einbußen im Qualitätsbereich zu verzeichnen sind, müssten über Analysen nachgewiesen werden. Aber auch hier werden Stärkegehalte von unter 10 % zu finden sein. Die Gehalte in durchschnittlichen Jahren liegen bei ca. 30 %.

Getreide:

Große, flächendeckende Mengen an Ausfallgetreide ist deutlich zu erkennen. Kaum Zwischenfrucht gesät bzw. zu erkennen.

10. September 2018:

Vorfluter an der Gehrder Straße:

Die Sohle ist feucht und frei von Bewuchs. Die Böschungen sind nicht gemäht.

Kein festzustellender Abfluss in die „Lohne“.

Witterung:

Es fiel bei überdurchschnittlichen Tages- und Nachttemperaturen in den letzten Tagen vereinzelt Niederschlag.

Mais:

Flächenübergreifend befinden sich die Bestände in der Totreife. Trockenmassegehalte von über 38 % sind sehr verbreitet. Die Ernte hat begonnen. Die Erträge bleiben wie erwartet deutlich hinter den Erwartungen zurück. Bei vielen Beständen lohnt sich die Körnermaisernte nicht. Für Silomais ist hingegen der Trockensubstanzgehalt zum Verfüttern an Tiere deutlich zu hoch.

Getreide:

Nur lichten Zwischenfruchtbestände nach Getreide sind zu erkennen.

Zusammenfassung der Schlussbemerkungen

Durchweg herrschte in der Hauptvegetationsperiode bei Mais deutlich ertragswirksamer Wassermangel. Der Massenzuwachs und die Kornausbildung wurden durch die hohen fehlenden Niederschlagsmengen im zweiten und dritten Quartal nicht gewährleistet. Die innenliegenden Flächen hatten eine sehr schlechte Ertragserwartung. Entwicklungsschäden auf Grund von Grundwasserentnahme konnten für Mais deutlich festgestellt werden.

Überregional zeigt sich aber auch, dass durch die vorherrschenden Temperaturen sowie der unterdurchschnittlichen Niederschläge überregional überall (hier die Flächen Fläche Fa und Fb (bedingt) raugenommen) das Nichtausschöpfen des genetischen Ertragspotentials zu erkennen ist.

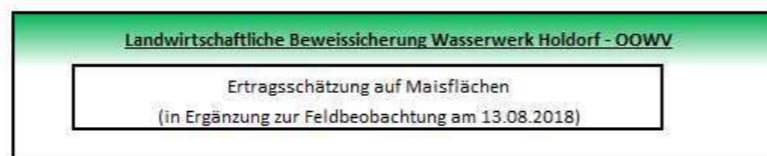
Im Bereich der unterschiedlichen Getreidearten zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. Hier ist aufgrund geringer Niederschläge sowie der hohen Temperaturen zum Zeitpunkt der Kornfüllungsphase ca. Mai /Juni eine Beeinträchtigung des regionalen Ertragspotentials gegeben. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch bei Getreide grundsätzlich gebietsübergreifend wieder. Die genaue zeitliche Einteilung, ab wann die jeweiligen Schläge unter der Trockenheit gelitten haben, ist in diesem Jahr kaum zu dokumentieren. Hier können sich wenige Tage längere Trockenheit deutlich auf die zu erwartenden Erträge auswirken.

Da wir in der jährlichen Beweissicherung keine Ertragsmessungen (händisch oder technisch) für Getreide durchführen, kann hier nur eine gebietsübergreifende Tendenzaussage getroffen werden. Hier ist ein gebietsweiser Wert von 10 – 30 % als Ertragseinbuße realistisch.

Anders wie beim Mais, würde man hier durch eine Probebeerntung in Verbindung nur mit einer Analytik (Tausendkorngewicht) eine deutlich sichere Aussagekraft erlangen.

3.2 Ertragsschätzung Mais

Die Einteilung der vergleichbaren Flächen innerhalb (beeinflusst) und außerhalb (unbeeinflusst) des potentiellen Absenkungsgebietes, basiert auf der Einteilung der Firma Geris
Tabelle 3.2-1 Innenliegende (beeinflusste) und außenliegende (unbeeinflusste) Maisbestände



innenliegende Vergleichsflächen

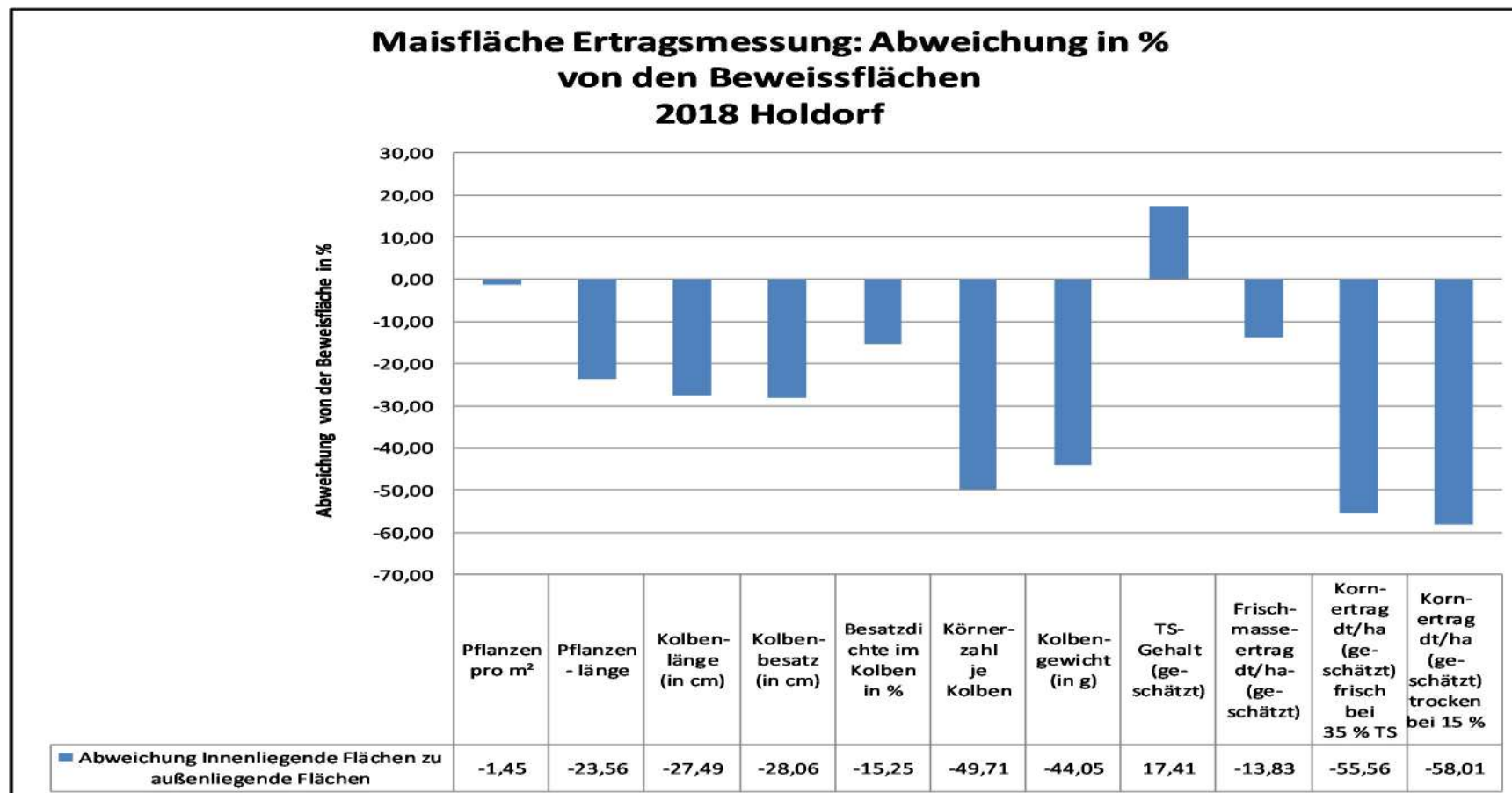
Musterfläche Nr.	VIII v2					VII v2					34										Mittelwerte		
	18					11a					9											Abweichung in %	
Grundwasserflurabstand *1	1,00-1,30					1,70-2,00					>2,00												
Pflanzen/m²	8,5					8,5					8,5										Pflanzen/m²	8,5	-1,45
Pflanzenlänge	200,0					220,0					225,0										Pflanzenlänge	215,0	-23,56
Kolbenlänge (in cm)	14,0	12,0	14,0	14,0	10,0	12,0	13,0	11,0	15,0	12,8	14,0	15,0	15,0	17,0	15,3						Kolbenlänge (in cm)	12,7	-27,49
Kolbenbesatz (in cm)	9,0	4,0	9,0	5,0	9,0	6,0	10,0	6,0	12,0	8,5	8,0	15,0	11,0	12,0	11,5						Kolbenbesatz (in cm)	9,7	-28,06
Besatzdichte im Kolben in %	90,0					66,7					75,4										Besatzdichte im Kolben in %	77,4	-15,25
Körnerzahl je Kolben	96,0	60,0	240,0	216,0	99,0	172,0	60,0	80,0	148,0	115,0	302,0	302,0	320,0	216,0	285,0						Körnerzahl je Kolben	166,3	-49,71
Kolbengewicht (in g)	55,0	94,0	60,0	89,0	106,3	75,0	55,0	55,0	77,0	65,5	114,0	102,0	128,0	86,0	107,5						Kolbengewicht (in g)	93,1	-44,05
TS-Gehalt (geschätzt)	40,0					40,0					38,0										TS-Gehalt (geschätzt)	39,3	17,41
Kolbenanteil Restpflanzenanteil	40,0	60,0				35,0	65,0				38,0	62,0											
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	300,0					350,0					300,0										Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	316,7	-13,83
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	30,0					30,0					50,0										Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	36,7	-55,56
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	22,0					22,0					30,0										Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	24,7	-58,01

aussenliegende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.	Fb v1					Fa					BB					DA1					Vergleichsflächen		
	18					18					3					11						%	
Grundwasserflurabstand *1	0,80-1,10					0,80-1,10					1,40-1,70					1,70-2,00							
Pflanzen/m²	9,0					8,5					8,5					8,5					Pflanzen/m²	8,6	100,00
Pflanzenlänge	345,0					300,0					220,0					260,0					Pflanzenlänge	281,3	100,00
Kolbenlänge (in cm)	19,0	16,0	20,0	18,0	18,3	21,0	17,0	15,0	20,0	18,3	18,0	15,0	18,0	16,0	16,8	17,0	16,0	16,5	17,0	16,6	Kolbenlänge (in cm)	17,5	100,00
Kolbenbesatz (in cm)	19,0	13,0	18,0	16,0	16,5	20,0	12,0	9,0	20,0	15,3	14,0	8,0	15,0	13,0	12,5	9,0	9,0	8,0	12,0	9,5	Kolbenbesatz (in cm)	13,4	100,00
Besatzdichte im Kolben in %	90,4					83,6					134,0					57,1					Besatzdichte im Kolben in %	91,3	100,00
Körnerzahl je Kolben	544,0	486,0	288,0	504,0	455,5	420,0	256,0	320,0	522,0	379,5	228,0	288,0	350,0	264,0	282,5	168,0	180,0	210,0	264,0	205,5	Körnerzahl je Kolben	330,8	100,00
Kolbengewicht (in g)	126,0	237,0	206,0	259,0	207,0	310,0	181,0	127,0	287,0	226,3	153,0	133,0	147,0	79,0	128,0	95,0	93,0	118,0	111,0	104,3	Kolbengewicht (in g)	166,4	100,00
TS-Gehalt (geschätzt)	28,0					28,0					40,0					38,0					TS-Gehalt (geschätzt)	33,5	100,00
Kolbenanteil Restpflanzenanteil	45,0	55,0				49,0	51,0				40,0	60,0				35,0	65,0						
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	500,0					420,0					250,0					300,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	367,5	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	120,0					120,0					50,0					40,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	82,5	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	90,0					90,0					30,0					25,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	58,8	100,00

*1 Gemäß Gutachten des Wasserrechtsantrages ursprünglich zugeordneter Grundwasserflurabstand verändert durch flächenindividuelle Absenkung
v1 extrem heterogene Fläche je näher wir zum Funkturm kommen desdo schlechter wird der Bestand (Unterschied bis zu 50%)
v2 in der Vergangenheit aussenliegende Flächen, sollte man fürs Extremjahr 2018 nochmal überprüfen.

Abbildung 3.2-1: Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse (außerhalb entspricht 100 %)



+

Tabelle 3.2-2 Bodeneinheit 18 innerhalb vs. Bodeneinheit 18 außerhalb

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OÖVV
 Ertragsschätzung auf Maisflächen
 (in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 13.08.2018)

aussenliebende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.	Fb					Fa					Mittelwerte		
Bodeneinheit lt. Geodex	18					18						%	
Grundwasserflurabstand *1	0,8-1,1					0,8-1,1							
Pflanzen/m ²	9,0					8,5					Pflanzen/m ²	8,8	100,00
Pflanzenlänge	345,0					290,0					Pflanzenlänge	317,5	100,00
Kolbenlänge (in cm)	19,0	16,0	20,0	18,0	18,3	21,0	17,0	15,0	20,0	18,3	Kolbenlänge (in cm)	20,0	100,00
Kolbenbesatz (in cm)	19,0	13,0	18,0	16,0	16,5	20,0	12,0	9,0	20,0	15,3	Kolbenbesatz (in cm)	19,5	100,00
Besatzdichte im Kolben in %	90,4					83,6					Besatzdichte im Kolben in %	87,0	100,00
Körnerzahl je Kolben	544,0	486,0	288,0	504,0	455,5	420,0	256,0	320,0	522,0	379,5	Körnerzahl je Kolben	482,0	100,00
Kolbengewicht (in g)	126,0	237,0	206,0	259,0	207,0	310,0	181,0	127,0	287,0	226,3	Kolbengewicht (in g)	218,0	100,00
TS-Gehalt (geschätzt)	28,0					28,0					TS-Gehalt (geschätzt)	28,0	100,00
Kolbenanteil Restpflanzenanteil	45,0		55,0			49,0		51,0			Kolbenanteil Restpflanzenanteil	0,89	100,00
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	500,0					420,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	460,0	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	120,0					120,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	120,0	100,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	90,0					90,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	90,0	100,00

innenliegende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.	VIII O										Abweichung zu Vergleichsflächen		
Bodeneinheit lt. Geodex	18											Abweichung in %	
Grundwasserflurabstand *1	1,0-1,3												
Pflanzen/m ²	8,5										Pflanzen/m ²	8,5	-2,86
Pflanzenlänge	200,0										Pflanzenlänge	200,0	-37,01
Kolbenlänge (in cm)	14,0	12,0	14,0	14,0	10,0						Kolbenlänge (in cm)	10,0	-50,00
Kolbenbesatz (in cm)	9,0	4,0	9,0	5,0	9,0						Kolbenbesatz (in cm)	9,0	-53,85
Besatzdichte im Kolben in %	90,0										Besatzdichte im Kolben in %	90,0	3,46
Körnerzahl je Kolben	96,0	60,0	240,0	216,0	99,0						Körnerzahl je Kolben	99,0	-79,46
Kolbengewicht (in g)	55,0	94,0	60,0	89,0	106,3						Kolbengewicht (in g)	106,3	-51,26
TS-Gehalt (geschätzt)	40,0										TS-Gehalt (geschätzt)	40,0	42,86
Kolbenanteil Restpflanzenanteil	40,0		60,0								Kolbenanteil Restpflanzenanteil	0,67	-25,05
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	300,0										Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	300,0	-34,78
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	30,0										Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	30,0	-75,00
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	22,0										Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	22,0	-75,56

Abbildung 3.2-2 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %

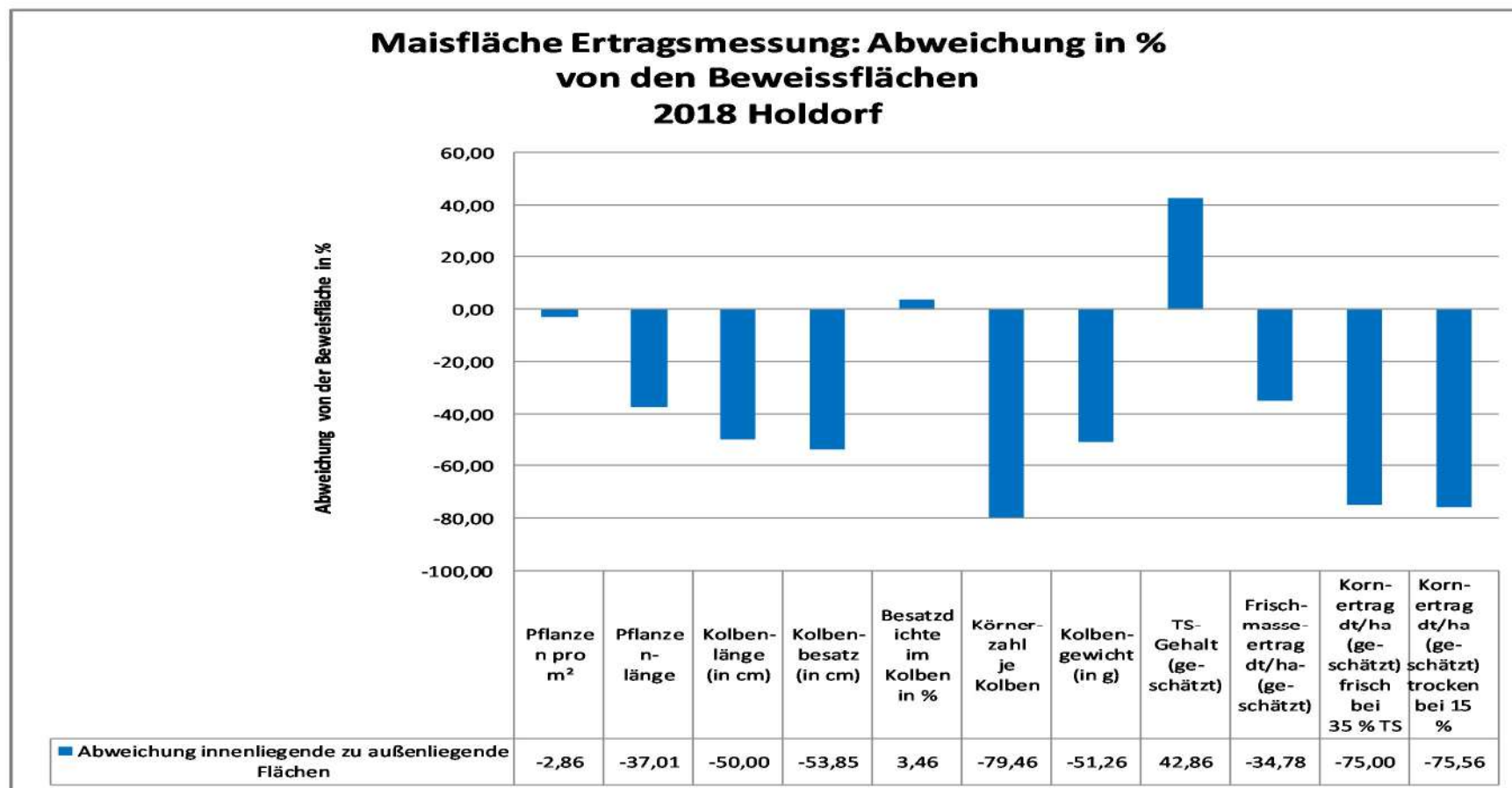


Tabelle 3.2-3: Bodeneinheit 11a innerhalb vs. Bodeneinheit 3 außerhalb

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV

Ertragsschätzung auf Maisflächen
(in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 13.08.2018)

innenliebende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.		VII O v2					Mittelwerte		
Bodeneinheit lt. Geodex		11a						%	
Grundwasserflurabstand *1		1,70-2,00							
Pflanzen/m ²		8,5					Pflanzen/m ²	8,5 0,00	
Pflanzenlänge		220,0					Pflanzenlänge	220,0 0,00	
Kolbenlänge (in cm)		12,0	13,0	11,0	15,0	12,8	Kolbenlänge (in cm)	12,8 -23,88	
Kolbenbesatz (in cm)		6,0	10,0	6,0	12,0	8,5	Kolbenbesatz (in cm)	8,5 -32,00	
Besatzdichte im Kolben in %							66,7	Besatzdichte im Kolben in %	66,7 -10,67
Körnerzahl je Kolben		172,0	60,0	80,0	148,0	115,0	Körnerzahl je Kolben	115,0 -59,29	
Kolbengewicht (in g)		75,0	55,0	55,0	77,0	65,5	Kolbengewicht (in g)	65,5 -48,83	
TS-Gehalt (geschätzt)		40,0					40,0	TS-Gehalt (geschätzt)	40,0 0,00
Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	35,0		65,0			Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	0,54 -19,23
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)		350,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	350,0 40,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS		30,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	30,0 -40,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %		22,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	22,0 -26,67	

aussenliegende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.		BB					Abweichung zu Vergleichsflächen		
Bodeneinheit lt. Geodex		3						Abweichung in %	
Grundwasserflurabstand *1		1,40-1,70							
Pflanzen/m ²		8,5					Pflanzen/m ²	8,5 100,00	
Pflanzenlänge		220,0					Pflanzenlänge	220,0 100,00	
Kolbenlänge (in cm)		18,0	15,0	18,0	16,0	16,8	Kolbenlänge (in cm)	16,8 100,00	
Kolbenbesatz (in cm)		14,0	8,0	15,0	13,0	12,5	Kolbenbesatz (in cm)	12,5 100,00	
Besatzdichte im Kolben in %							74,6	Besatzdichte im Kolben in %	74,6 100,00
Körnerzahl je Kolben		228,0	288,0	350,0	264,0	282,5	Körnerzahl je Kolben	282,5 100,00	
Kolbengewicht (in g)		153,0	133,0	147,0	79,0	128,0	Kolbengewicht (in g)	128,0 100,00	
TS-Gehalt (geschätzt)		40,0					40,0	TS-Gehalt (geschätzt)	40,0 100,00
Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	40,0		60,0			Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	0,67 100,00
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)		250,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	250,0 100,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS		50,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	50,0 100,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %		30,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	30,0 100,00	

Abbildung 3.2-3 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %

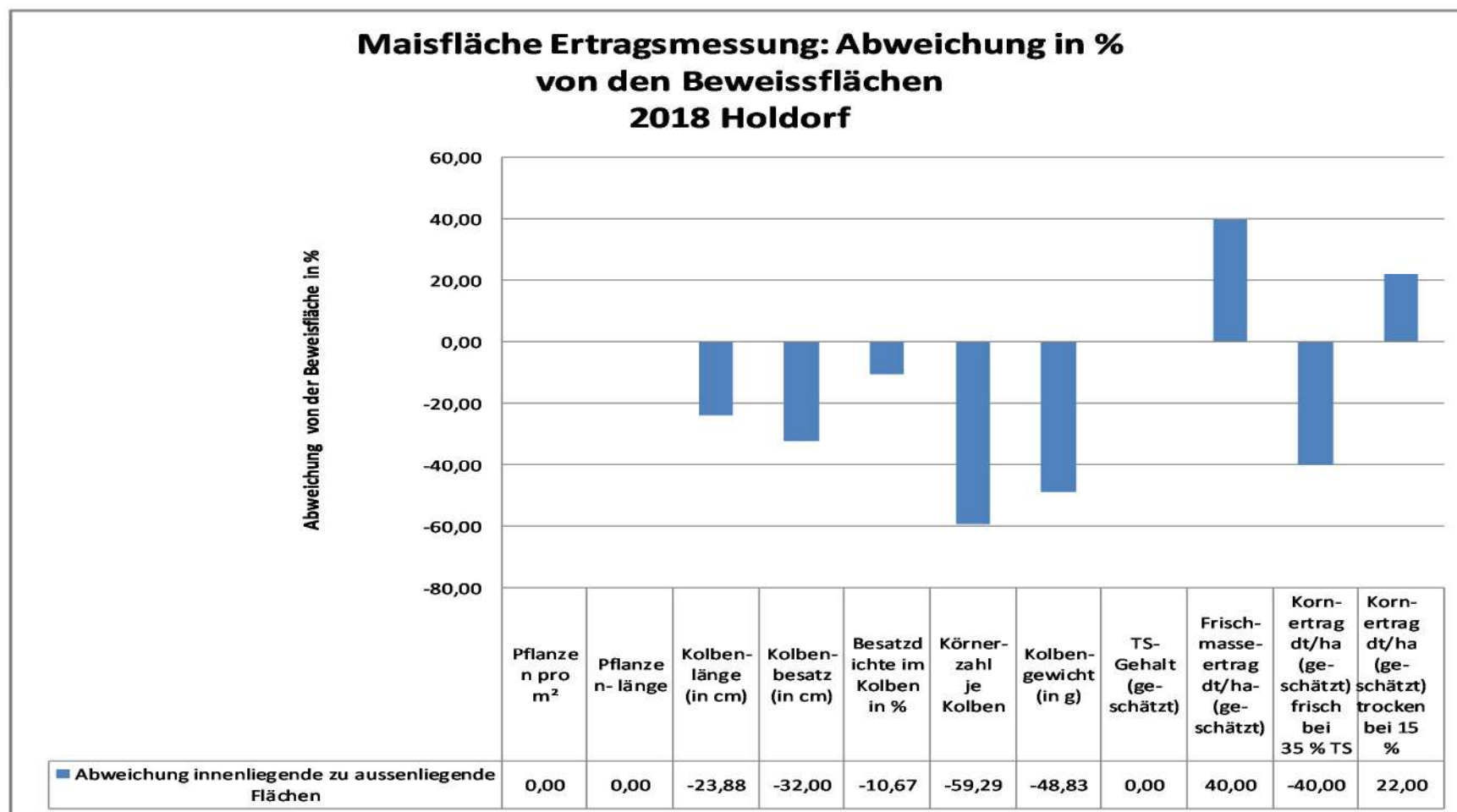


Tabelle 3.2-4 Bodeneinheiten 1,9,10 innerhalb vs. Bodeneinheit 11 außerhalb

Landwirtschaftliche Beweissicherung Wasserwerk Holdorf - OOWV	
Ertragsschätzung auf Maisflächen (in Ergänzung zur Feldbeobachtung am 13.08.2018)	

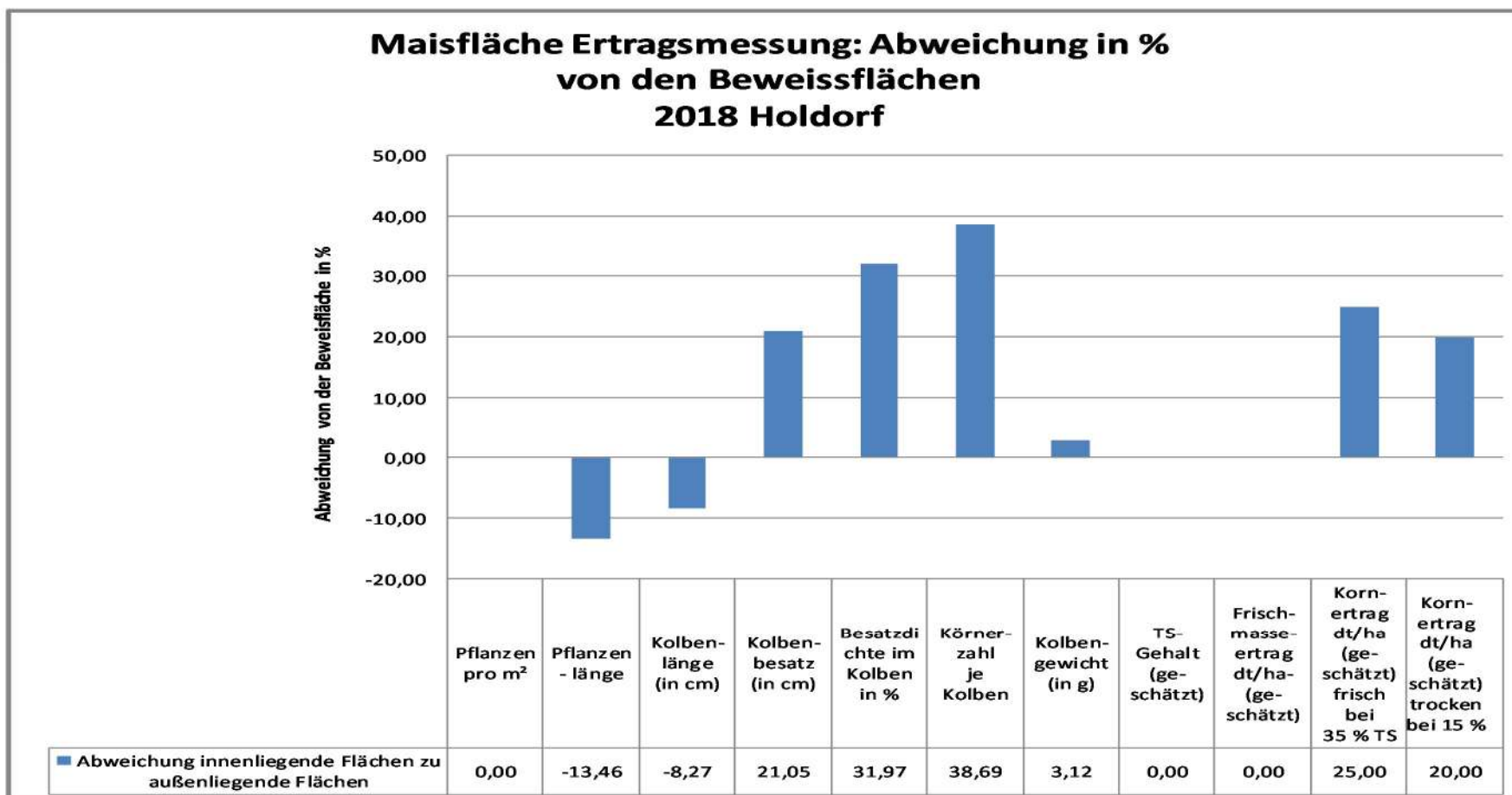
innenliebende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.		34					Mittelwerte		
Bodeneinheit lt. Geodex		9						%	
Grundwasserflurabstand *1		>2,00							
Pflanzen/m ²		8,5					Pflanzen/m ²	8,5 0,00	
Pflanzenlänge		225,0					Pflanzenlänge	225,0 -13,46	
Kolbenlänge (in cm)		14,0	15,0	15,0	17,0	15,3	Kolbenlänge (in cm)	15,3 -8,27	
Kolbenbesatz (in cm)		8,0	15,0	11,0	12,0	11,5	Kolbenbesatz (in cm)	11,5 21,05	
Besatzdichte im Kolben in %							75,4	Besatzdichte im Kolben in %	75,4 31,97
Körnerzahl je Kolben		302,0	302,0	320,0	216,0	285,0	Körnerzahl je Kolben	285,0 38,69	
Kolbengewicht (in g)		114,0	102,0	128,0	86,0	107,5	Kolbengewicht (in g)	107,5 3,12	
TS-Gehalt (geschätzt)		38,0					38,0	TS-Gehalt (geschätzt)	38,0 0,00
Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	38,0		62,0			Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	0,61 13,82
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)		300,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	300,0 0,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS		50,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	50,0 25,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %		30,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	30,0 20,00	

aussenliegende Vergleichsflächen

Musterfläche Nr.		DA1					Abweichung zu Vergleichsflächen		
Bodeneinheit lt. Geodex		11						Abweichung in %	
Grundwasserflurabstand *1		1,70-2,00							
Pflanzen/m ²		8,5					Pflanzen/m ²	8,5 100,00	
Pflanzenlänge		260,0					Pflanzenlänge	260,0 100,00	
Kolbenlänge (in cm)		17,0	16,0	16,5	17,0	16,6	Kolbenlänge (in cm)	16,6 100,00	
Kolbenbesatz (in cm)		9,0	9,0	8,0	12,0	9,5	Kolbenbesatz (in cm)	9,5 100,00	
Besatzdichte im Kolben in %							57,1	Besatzdichte im Kolben in %	57,1 100,00
Körnerzahl je Kolben		168,0	180,0	210,0	264,0	205,5	Körnerzahl je Kolben	205,5 100,00	
Kolbengewicht (in g)		95,0	93,0	118,0	111,0	104,3	Kolbengewicht (in g)	104,3 100,00	
TS-Gehalt (geschätzt)		38,0					38,0	TS-Gehalt (geschätzt)	38,0 100,00
Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	35,0		65,0			Kolbenanteil	Restpflanzenanteil	0,54 100,00
Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)		300,0					Frischmasseertrag dt/ha (geschätzt)	300,0 100,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS		40,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) frisch bei 35 % TS	40,0 100,00	
Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %		25,0					Kornertrag dt/ha (geschätzt) getrocknet bei 15 %	25,0 100,00	

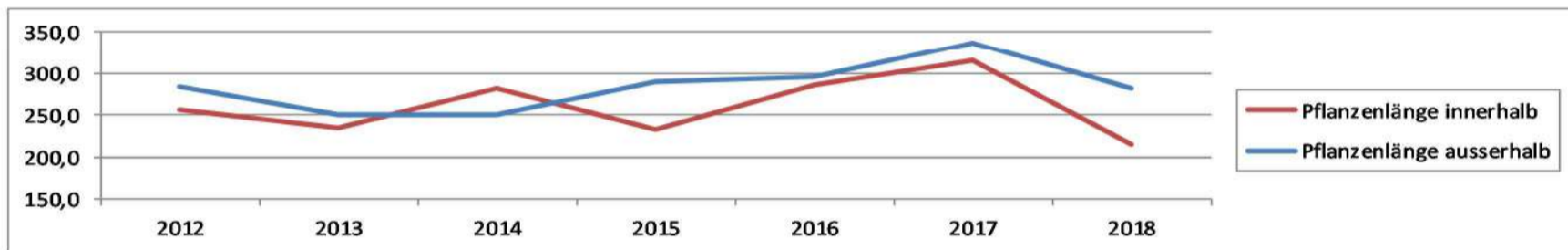
Abbildung 3.2-4 Grafische Auswertung der Vergleichsergebnisse außerhalb entspricht 100 %



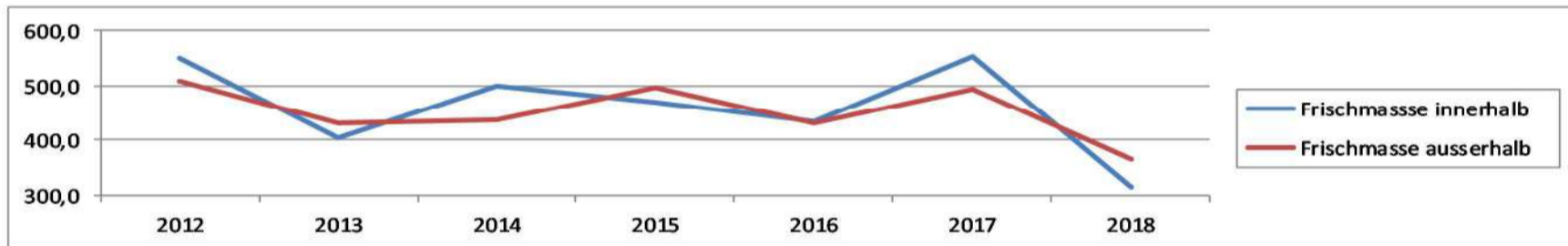
**Langjähriger Vergleich der wichtigsten Ertragsmesszahlen
(incl. Erweiterung Zusatzflächen A-F ab 2012+2014)**

	Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Pflanzenlänge innerhalb	cm	257,0	235,0	281,0	232	286,3	315	215
Pflanzenlänge ausserhalb	cm	283,0	250,0	250,0	290	295	336	281
Frischmasse innerhalb	dt	550,0	405,0	500,0	470	435	553	316
Frischmasse ausserhalb	dt	510,0	430,0	437,1	496	430	494,4	367
Trockenmasse innerhalb	%	32,0	29,0	30,5	32,2	36,8	32,4	39,3
Trockenmasse ausserhalb	%	34,0	28,3	33,9	31,6	32,5	34	33,5
TM Ertrag innerhalb	dt	176,0	117,5	152,5	151,3	160,1	174,0	124,2
TM Ertrag ausserhalb	dt	173,4	121,7	148,2	156,7	139,8	158,6	122,9
Kornertrag innerhalb	dt	85,0	70,8	106,7	102	115	114,4	24,7
Kornertrag ausserhalb	dt	82,0	84,8	88,0	99,2	110	106,2	58,8

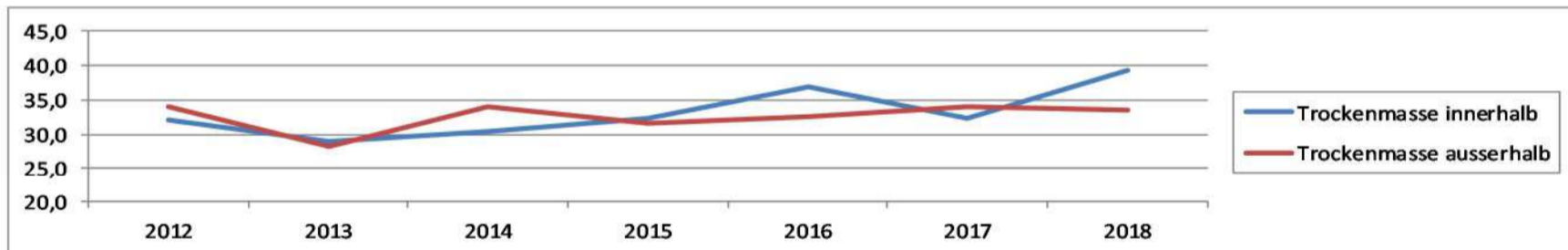
Pflanzenlänge in cm



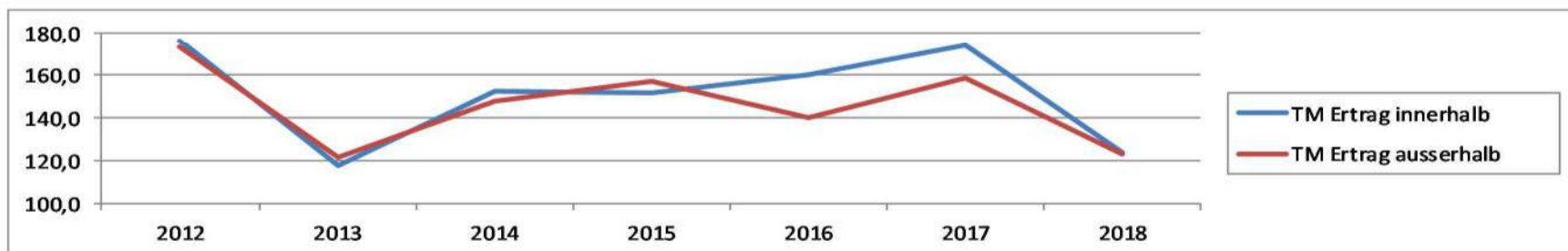
Frischmasse in dt.



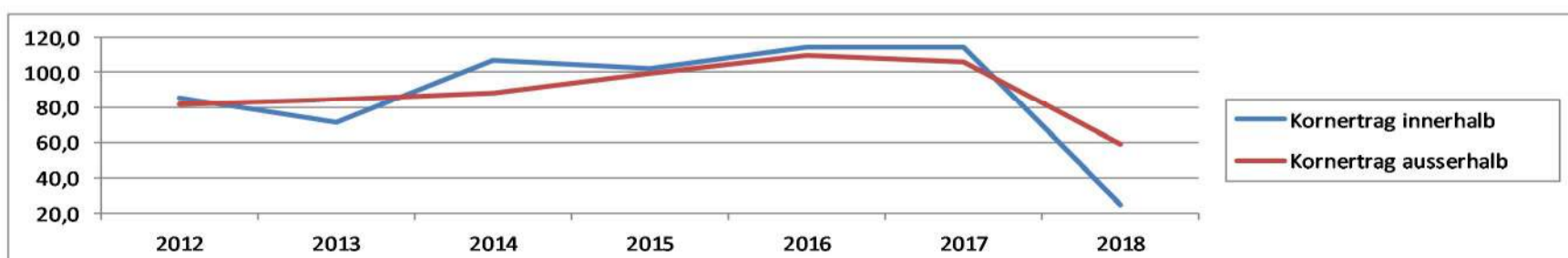
Trockenmasse in %



Trockenmasseertrag in dt.



Kornertrag in dt. bei 15 % TM



3.3 Grafische Auswertung des aktuellen Witterungsverlauf 2017 mit dem historischen Witterungsverlauf

Abbildung 3.3-1 Vegetationswetterdaten

Witterungsdaten von 1955 - 2017 im Vergleich zu 2017/2018

		Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	Mär.	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Niederschläge	1955-2017	58,8	65,3	64,3	73,1	69,4	49,6	54,7	46,1	59,9	71,3	78,2	71,7	58,8	65,3	64,3	73,1
Niederschläge	09/2017 - 2018	93,0	68,8	61,0	90,2	108,0	22,0	24,6	53,0	25,5	88,3	12,3	62,5	44,0	26,3	27,8	101,0
Temperaturen	1955-2017	14,2	9,8	5,3	2,3	1,2	1,8	4,8	8,7	13,1	16,1	18,2	17,8	14,2	9,8	5,3	2,3
Temperaturen	09/2017 - 2018	14,1	12,7	6,4	3,6	4,4	-0,4	3,6	12,9	18,1	17,7	21,3	19,8	15,5	11,7	6,1	5,5

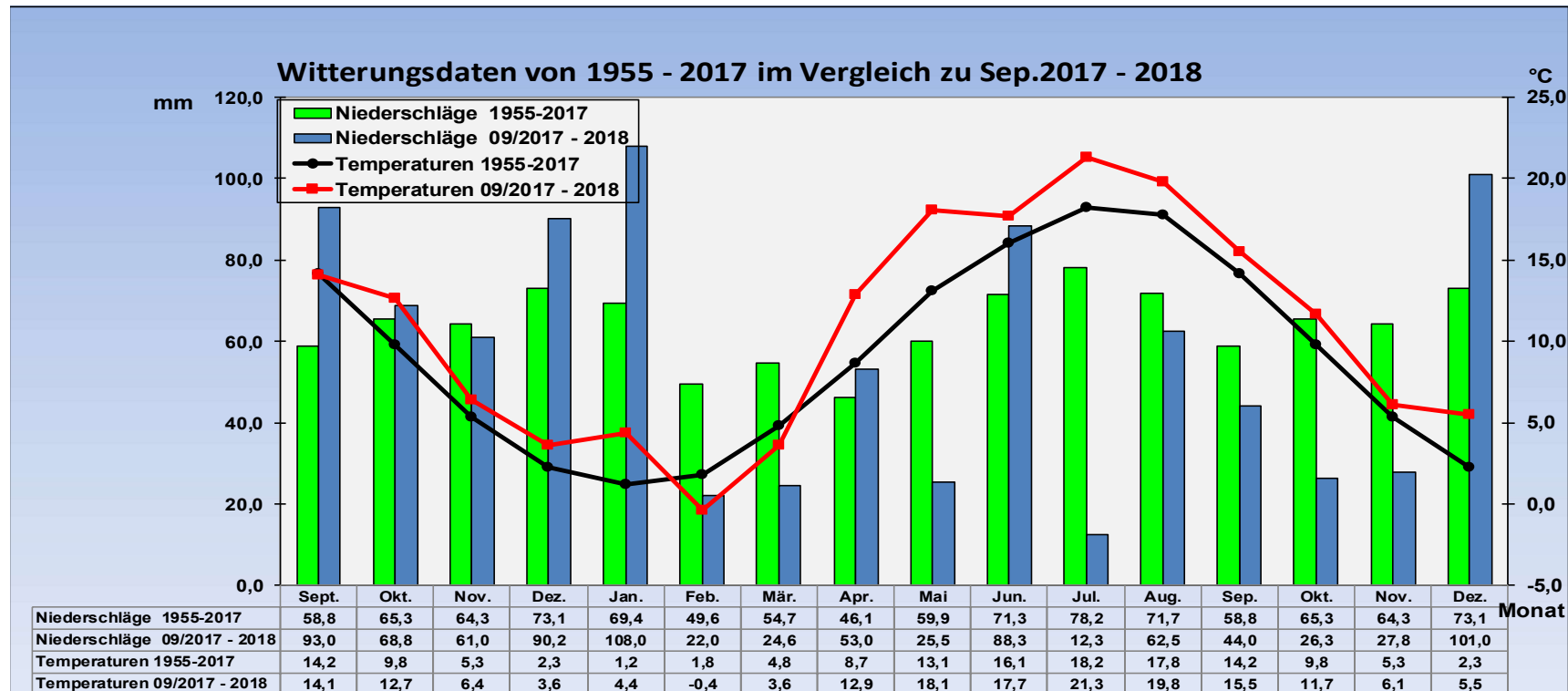


Abbildung 3.3-2 Historischer Witterungsverlauf während der Vegetationsphase

Temperatur und Niederschlagsresultate ab dem Jahr 1995

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Niederschläge, (Jahressumme)	783	560	756	1138	806	712	955	854	626	786	805	699	906	760	730	761	751	747	668	721	875	697	873	587
Niederschläge Holdorf am WW																		854	740	775	796	609	855	439
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	10,56	10,45	11,15

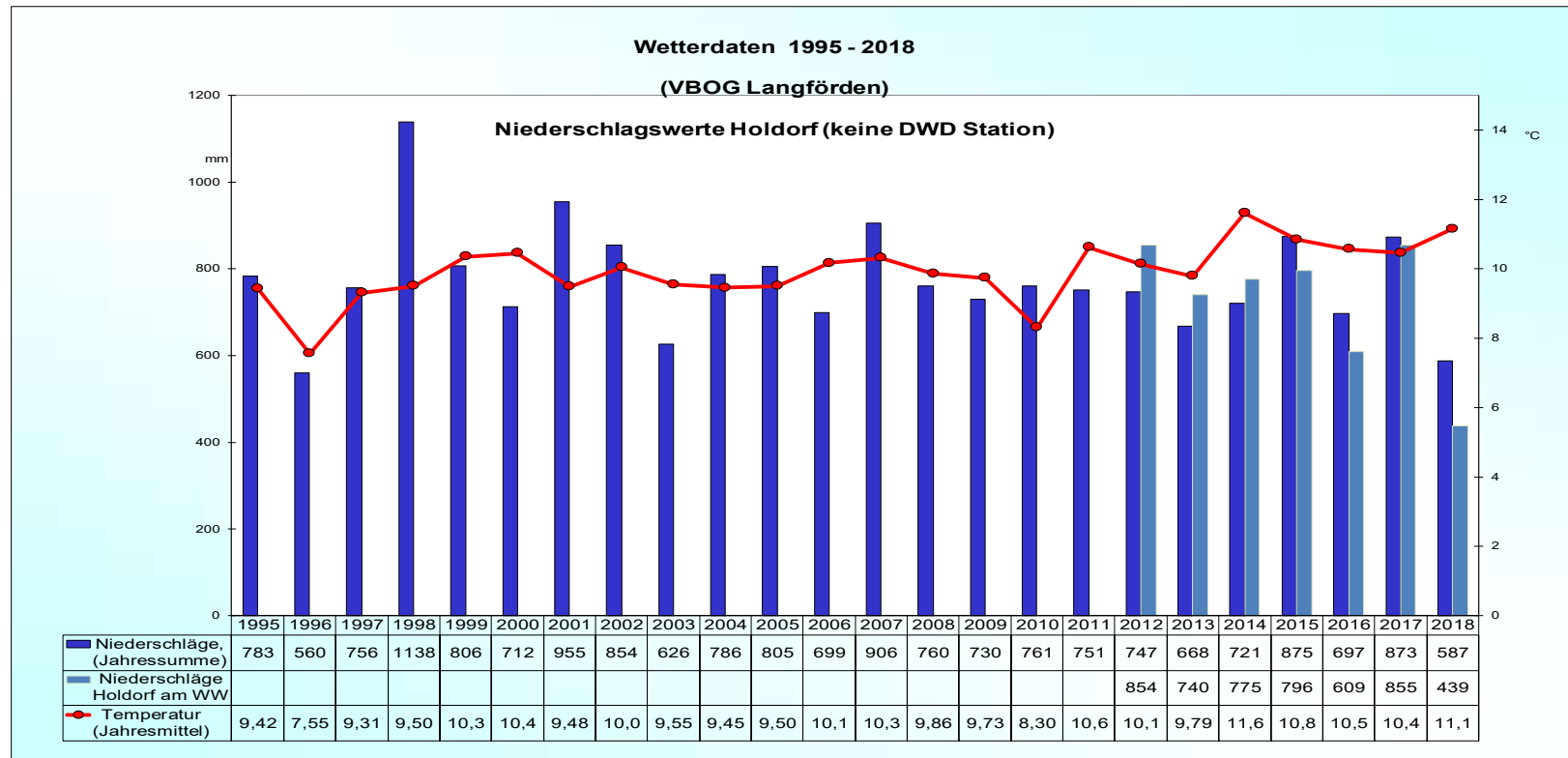


Abbildung 3.3-3 Tagestemperaturen und Niederschläge Januar bis März 2018

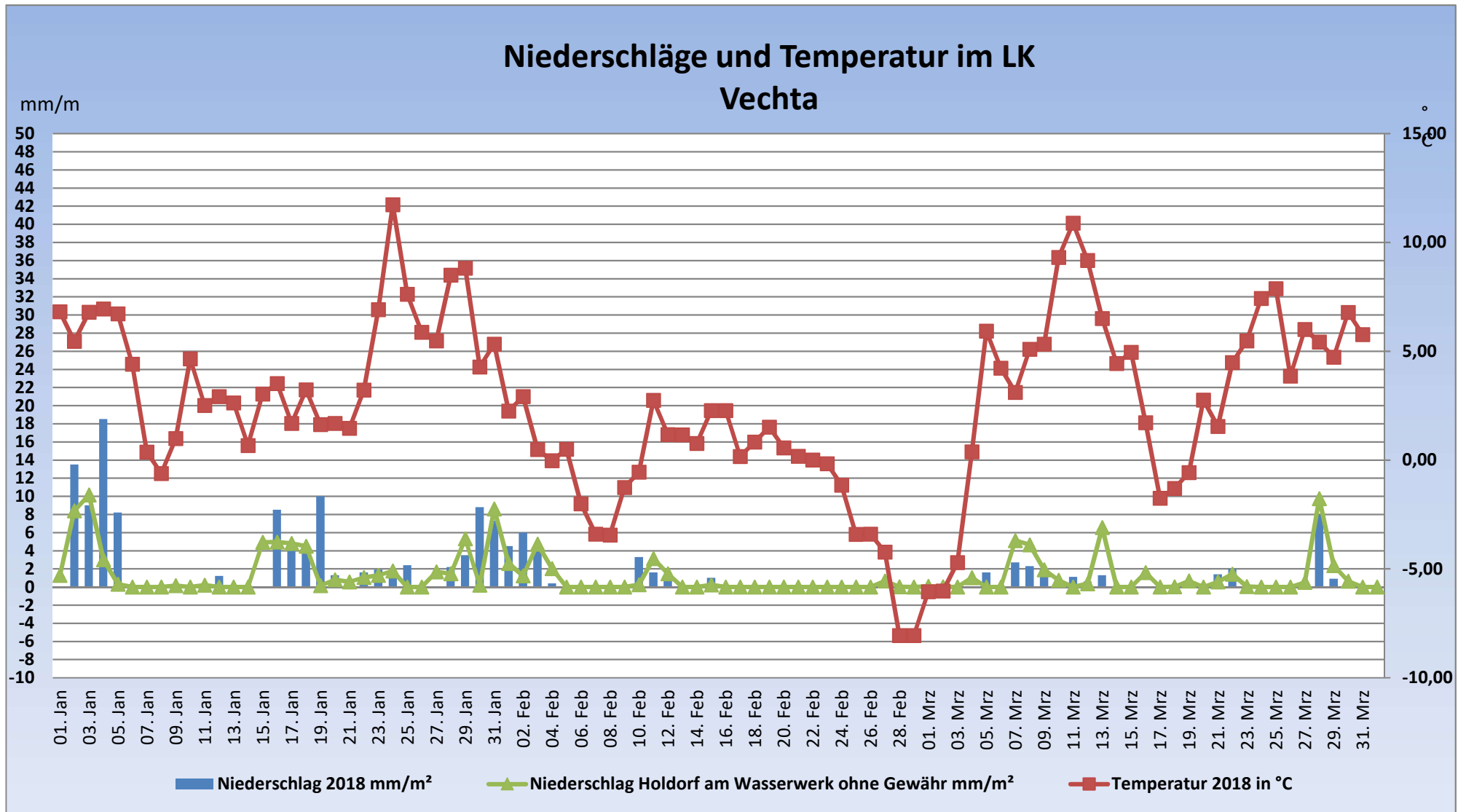


Abbildung 3.3-4 Tagestemperaturen und Niederschläge April bis Juni 2018

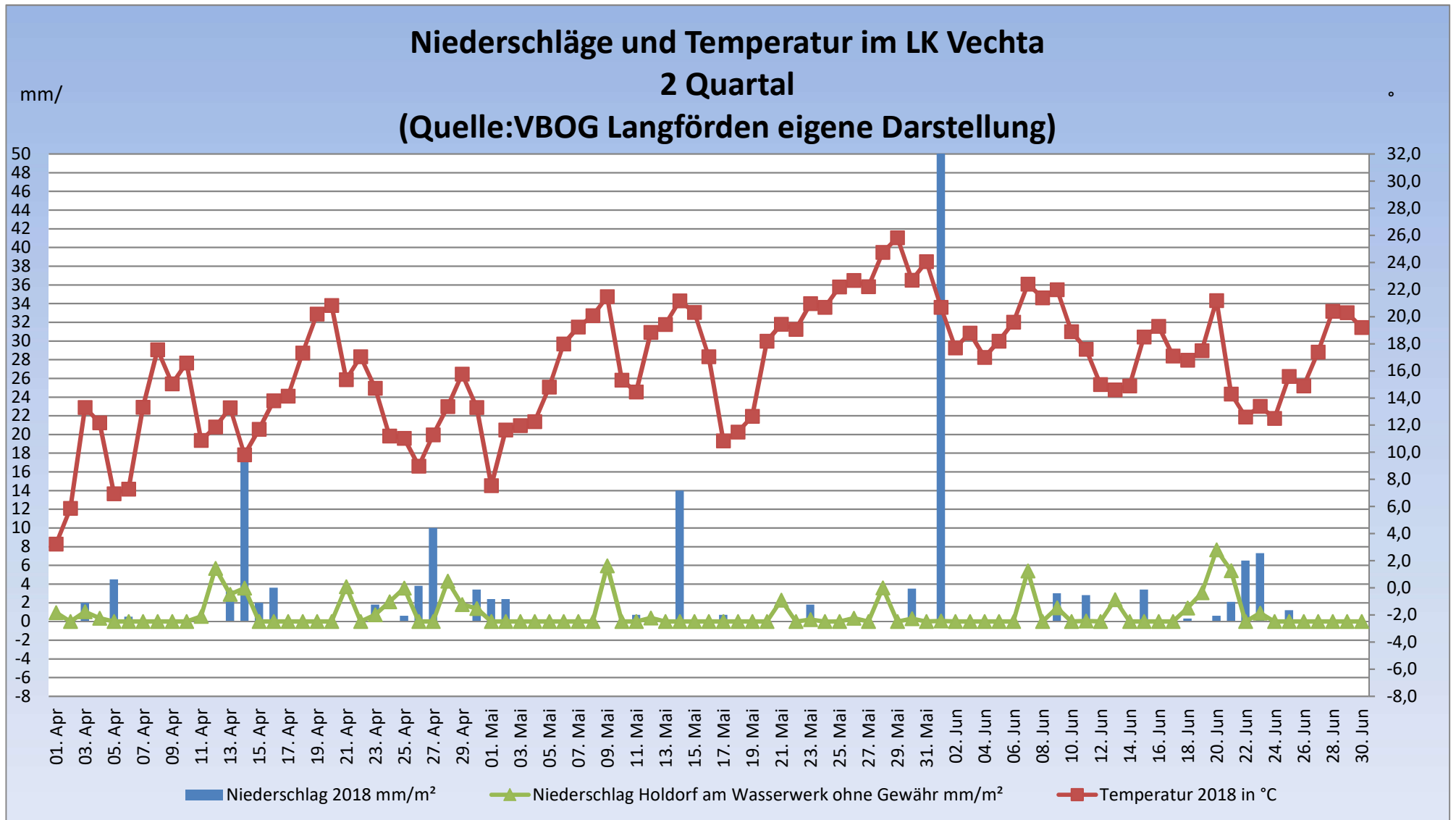


Abbildung 3.3-5 Tagestemperaturen und Niederschläge Juli bis September 2018

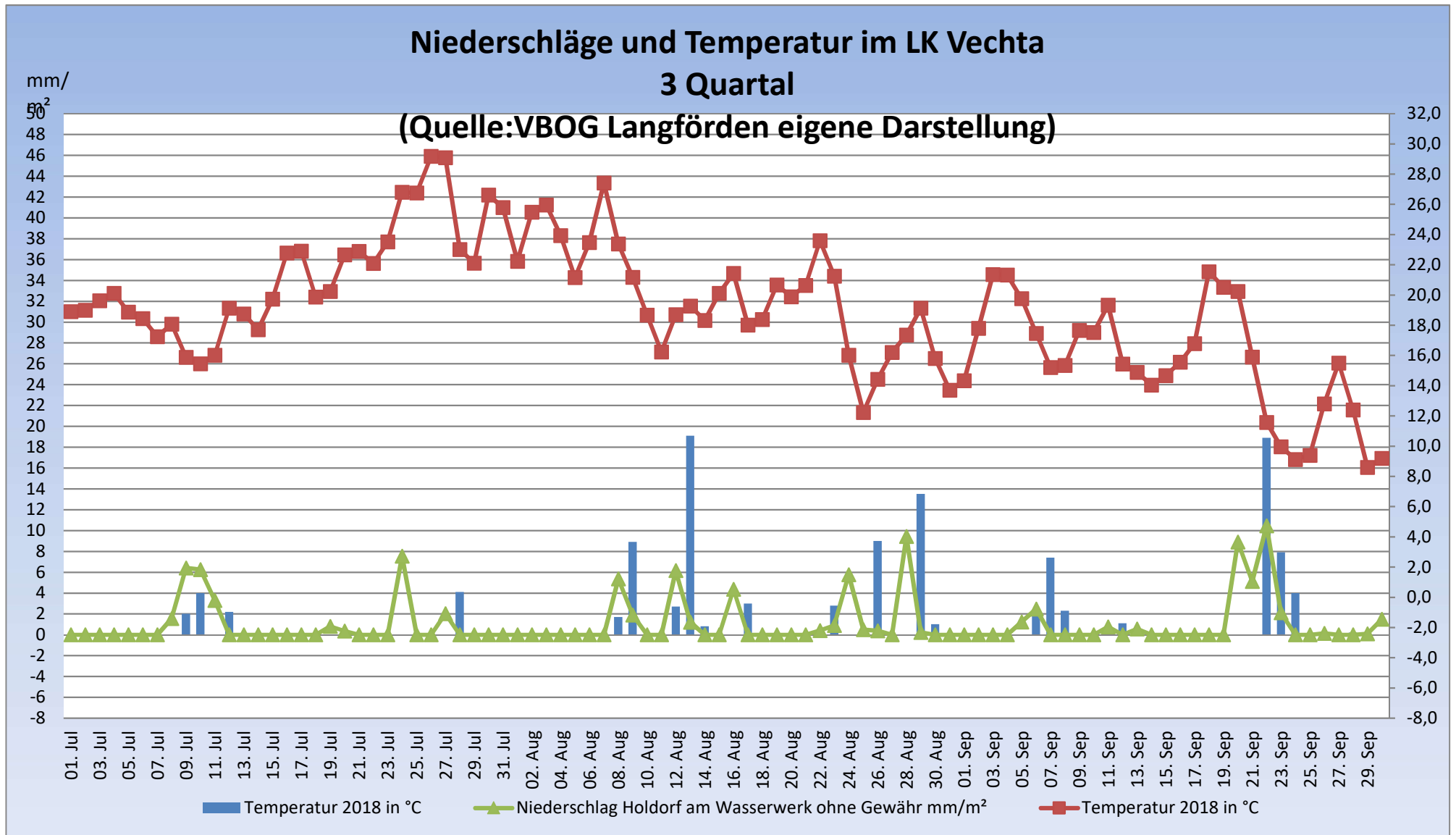


Abbildung 3.3-6 Tagestemperaturen und Niederschläge Oktober bis Dezember 2018

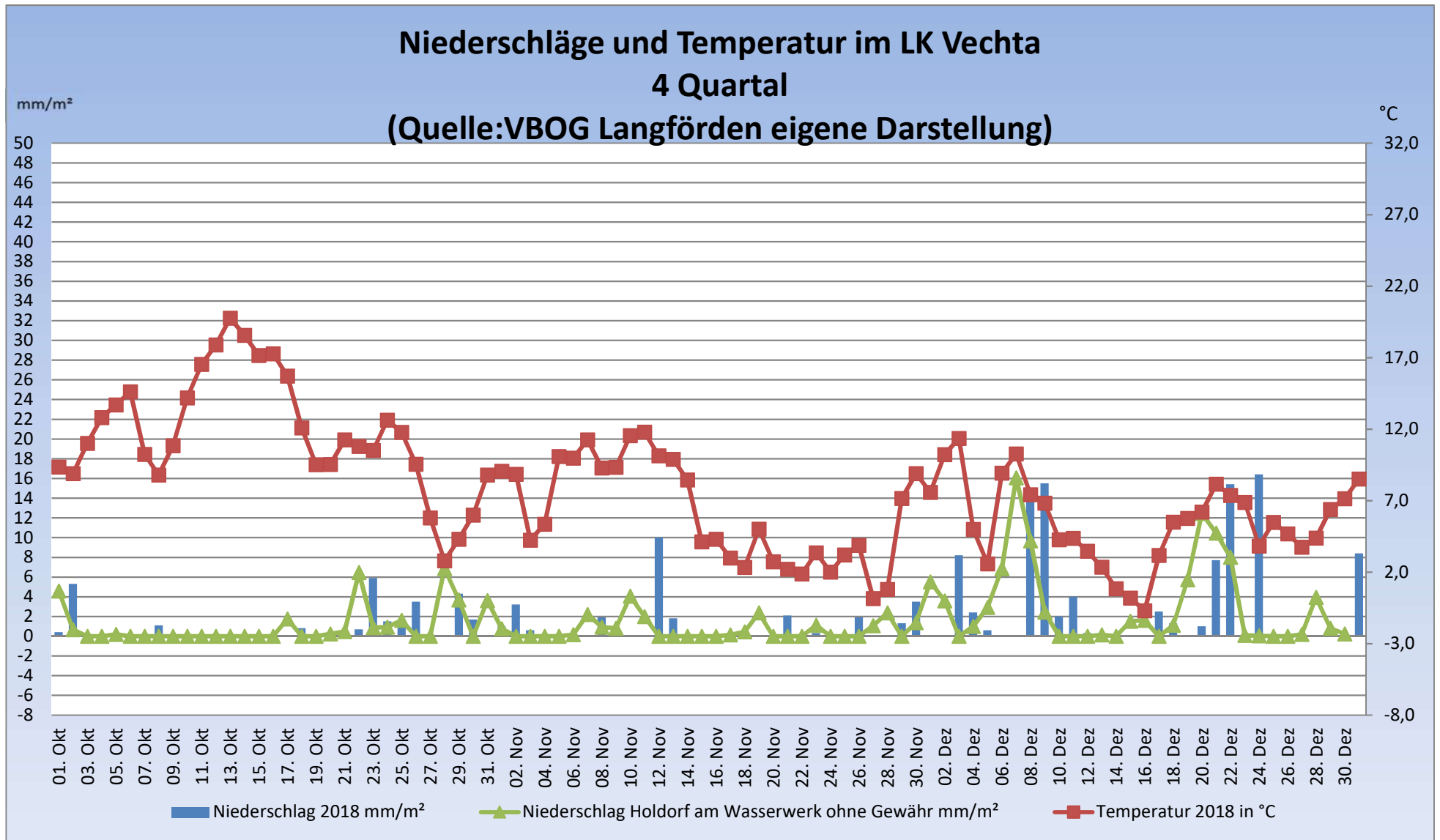


Abbildung 3.3-7 Temperaturen im Jahresverlauf 2018 im Vergleich zum Durchschnittsverlauf (2008 – 2017)

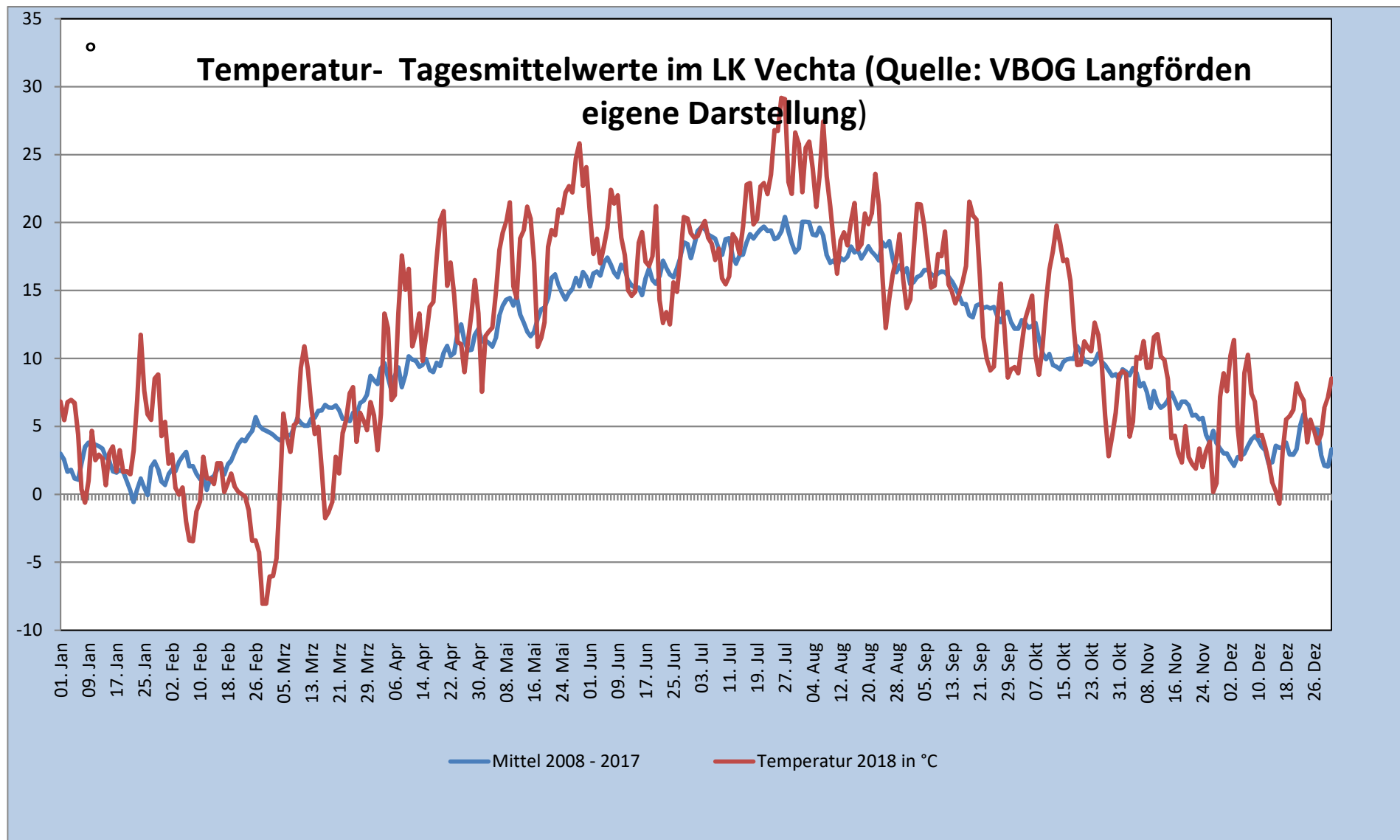
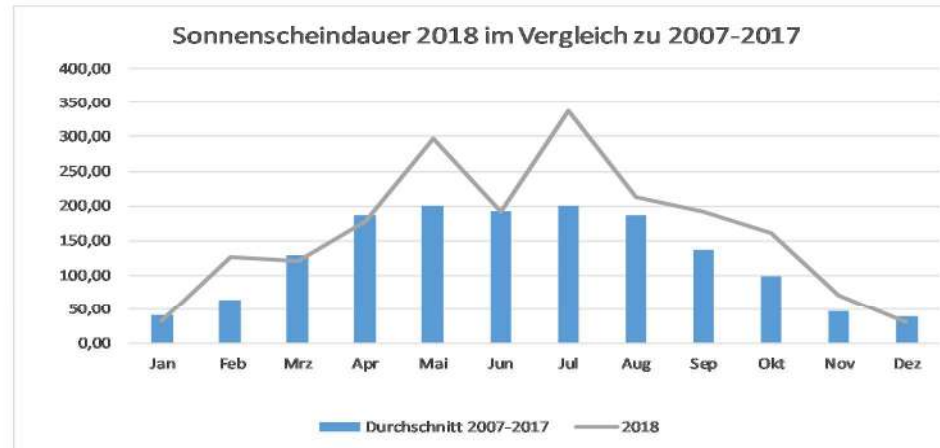


Abbildung 3.3-8 Monatssummen der Sonnenscheindauer in Stunden für Diepholz

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
2007	37,90	36,00	152,00	252,40	198,20	167,00	164,20	194,30	119,30	89,60	30,80	40,50	1482,20
2008	24,70	102,50	100,40	121,00	286,40	230,40	188,10	163,10	134,80	105,00	26,80	53,30	1536,50
2009	56,00	33,20	103,00	242,10	232,80	197,20	216,40	222,10	153,30	91,70	31,40	39,00	1618,20
2010	13,70	33,80	121,10	224,80	126,50	263,20	271,30	134,90	111,20	111,30	24,50	34,60	1470,90
2011	39,50	53,20	150,00	243,00	242,60	190,50	117,20	140,80	158,90	145,40	71,60	31,30	1584,00
2012	51,60	74,80	132,90	127,40	211,10	138,50	202,60	217,40	134,50	115,40	61,90	39,20	1507,30
2013	20,00	45,60	119,40	143,20	134,60	198,50	259,30	218,40	113,30	106,00	47,40	38,60	1444,30
2014	53,10	84,80	170,20	154,20	177,40	181,20	223,30	195,80	146,10	96,10	59,30	21,20	1562,70
2015	37,30	92,30	124,20	220,50	158,00	201,40	201,50	215,10	124,10	93,10	67,80	54,10	1589,40
2016	43,20	78,90	94,30	172,50	230,40	163,00	189,40	187,80	214,00	52,50	59,10	52,10	1537,20
2017	67,60	59,20	147,10	148,60	196,20	196,00	178,30	173,30	103,00	82,20	41,60	21,00	1414,10
2018	32,8	126,3	121	178,8	298	192,3	336,5	212,2	192,2	161,6	71,5	30,1	1953,30
Durchschnitt 2007-2017	40,42	63,12	128,60	186,34	199,47	193,35	201,05	187,55	137,50	98,94	47,47	38,63	1522,44
Abweichung	-18,85	100,10	-5,91	-4,04	49,39	-0,55	67,37	13,15	39,78	63,34	50,61	-22,08	28,30



Quelle: DWD Braunschweig verändert

4 Zusammenfassung/Fazit

4.1 Jährlicher Vergleich der Ertragsergebnisse

Getreide

Für das Jahr 2018 bleibt festzustellen, dass in der Hauptvegetationsphase insbesondere der Kornfüllungsphase bei den Getreidekulturen der Niederschlag deutlich zu niedrig ausgefallen ist. Zusätzlich ist hier die Einteilung Getreide nicht ausreichend. Bei den Getreidearten gibt es unterschiedliche Zeiträume für die jeweiligen Entwicklungsstufen. Gerste ist aufgrund der frühen Vegetation in diesem Jahr relativ glimpflich davongekommen. Roggen, Triticale und Weizen nicht.

Aufgrund der Ausprägung der Trockenphase sowie der sehr hohen Temperaturen im genannten Zeitraum, kann keine eindeutige Einteilung zwischen potentiell beeinträchtigten und unbeflussten Flächen sowie dem Zeitpunkt ab wann die inneren Flächen und ab wann die äußeren Flächen unter der Trockenheit gelitten haben, vorgenommen werden. Das gleiche gilt für die mögliche Höhe der Ertragseinbußen. Hier ist ein gebietsweiser Wert von 10 – 30 % realistisch.

Mais

Durchweg herrschte in der Hauptvegetationsperiode bei Mais deutlicher Wassermangel. Der Massenzuwachs und die Kornausbildung konnte durch das anfallende Niederschlagswasser bei weitem nicht ausreichend gewährleistet werden. Bis auf sehr nasse Standorte zeichnete sich gebietsübergreifend ein ähnliches Bild. Die Höhe der jeweiligen Ertragseinbuße unterscheidet sich nur auf den entsprechenden Flächen. Es bleibt aber festzuhalten, dass das Ertragsniveau in diesem Jahr überregional zum Teil sehr niedrig war.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass das Jahr 2018 im Vergleich der letzten 5 Jahre zu einem deutlich unterdurchschnittlichen Maisjahr zählt.

4.2 Jährlicher Jahreswetterverlauf

Jahreszusammenfassung

Rückblickend lässt sich feststellen, dass das Jahr 2018 mit 11,2 °C zum 8. mal in Folge überdurchschnittlich warm war (Durchschnitt 1955-2018 9,46°C). Die Durchschnittstemperatur lag in 10 von 12 Monaten über dem langjährigen Mittel. Hierbei fiel besonders die Monate Mai ins Auge. Die Temperaturen waren 5°C höher als die durchschnittlichere Referenztemperatur. Die Niederschlagsmenge in der Gesamtvegetationsphase lag unter dem Wert (ca. 150 mm Basis Langförden) des langjährigen Mittels. Vergleicht man diesen Wert mit den Messdaten vom WW Holdorf (aktuell keine anerkannte Messstelle) sind die Niederschlagsdefizite noch größer, hier sprechen wir von nahezu 340 mm Niederschlag. In den Monaten Februar bis November fiel weniger als die Hälfte an Niederschlag wie im Durchschnitt der letzten Jahre.

Die Jahressonnenscheindauer lag in diesem Jahr ca. 400 Sonnenstunden höher.

Detaillierte Klimadaten sind im Anhang 5.2 und 5.3 dargestellt.

5 Anhang

5.1 Feldbeobachtungsprotokolle

Fläche 7

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	7					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken 21 °C				
Stadium	95 cm Beginn Blüte EC 61					90 cm Milchreif, EC 75									
Bestand	Mastiger enger Bestand, sehr gute lange Ähren, gute N-Versorgung					keine Blätter mehr grün, noch rel. langer Bestand, sieht optisch weiter aus wie das Korn					Stroh lag auf dem Feld optisch eher wenig Stroh viel Ausfallgetreide zu erkennen				
Pflanzen	oberen drei Blätter gesund, gute Spannkraft, keine Anzeichen von Trockenstress					gute Pflanze mit guter Spannkraft									
Ähren															
Körner						sehr gut und gleichmäßig									
Abreife															
Unkraut	sauber					sauber									
Krankheiten	soweit kaum Pilzkrankungen					etwas 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						die beste Getreidefläche 85 dz									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	7					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C														
Stadium															
Bestand	Bodenbearbeitung und 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, Mähmann														

Fläche 9

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	9					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	5-6 Blatt 20 cm EC 18					180-200 cm 11 Blatt EC 35					300 cm, EC 61				
Bestand	lockeres Saatbeet schlapper Bestand sonst gut entwickelt und gleichmäßig, kaum Lücken					sehr gute N-Versorgung, gleichmäßiger Bestand, kaum Lücken, gute Weiterentwicklung					sehr gute N- Versorgung, gleichmäßiger Bestand, kaum Lücken, gute Weiterentwicklung, Zwiewuchs				
Pflanzen	solide					dicke Stängel stabile Pflanze alles gut					dicke Stängel alles gut				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	sehr sauber					ziemlich sauber					ziemlich sauber				
Krankheiten	PSM aktuell					2* PSM ?!									
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											Maisbeulenbrand				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	9					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C					trocken 17°C									
Stadium	300-320 cm, EC 83+					310 cm									
Bestand	hoher wüchsiger Bestand, dicke Stängel, sehr gute N-Versorgung, Zwiewuchs					hoher wüchsiger Bestand, dicke Stängel, sehr gute N-Versorgung, Zwiewuchsdurchschnittliche Bestandsdichte									
Pflanzen	kaum vergilbte Blätter, stabile mastige Pflanze					kaum vergilbte Blätter, stabile mastige Pflanze									
Kolben	gut bis sehr gut					gut bis sehr gut									
Körner	gut bis sehr gut					gut bis sehr gut									
Abreife	normal					normal bis spät									
Unkraut	ziemlich frei					ziemlich 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	Maisbeulenbrand					etwas Gräser									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche 10

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	10					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	20-25 cm 5-6 Blatt, EC 18					180-200 cm, EC 35					320-330 cm, EC 65				
Bestand	gleichmäßiger Bestand gute N-Versorgung, extrem genau gelegt vermutlich RTK, festes Saatbeet					gleichmäßiger Bestand gute N-Versorgung, extrem genau gelegt vermutlich RTK, festes Saatbeet					gleichmäßiger Bestand gute N-Versorgung, extrem genau gelegt vermutlich RTK, festes Saatbeet, Luftwurzeln, etwas Hagelschaden, etwas Zwiewuchs				
Pflanzen	stabile Pflanze, gute Blattmasse					stabile Pflanze, sehr gute Blattmasse					stabile, leicht heterogene Pflanze, sehr gute Blattmasse				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	sehr sauber kein Unkraut					sehr sauber kein Unkraut					sehr sauber kein 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	vermutlich heute bester Mais					vermutlich heute bester Mais					gute Weiterentwicklung				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann, Greve				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	10					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					trocken, 17°C									
Stadium	320-330 cm, EC 77					320-330 cm									
Bestand	gleichmäßiger Bestand gute N-Versorgung, extrem genau gelegt vermutlich RTK, festes Saatbeet					gleichmäßiger Bestand gute N-Versorgung									
Pflanzen	stabile Pflanze, gute Blattmasse, hochanliegender Kolbenansatz					stabile Pflanze, immer noch sehr gute Blattmasse									
Kolben	guter vollausgebildeter Kolben					guter vollausgebildeter Kolben kaum 2 Kolben									
Körner	normal					normal									
Abreife	normal noch satt grün					normal noch satt grün									
Unkraut	sehr sauber kein Unkraut					sehr sauber kein Unkraut									
Krankheiten	Maisbeulenbrand					Maisbeulenbrand									
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 heute bester Mais														
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Fläche 14

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	14					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	15-20 cm, 5-6 Blatt, EC 18					170-190cm, 11 Blatt, EC 35					300 cm, EC 65				
Bestand	guter gleichmäßiger Bestand, leichte Lücken lockeres Saatbeet, gepflügt, Ablagefehler					guter gleichmäßiger Bestand, leichte Lücken lockeres Saatbeet, gepflügt, Ablagefehler, leichte Blattaufhellungen					guter gleichmäßiger Bestand, leichte Lücken lockeres Saatbeet, gepflügt, Ablagefehler, leichte Blattaufhellungen, etwas Hagelschaden, kein Windbruch, 1- 4 Kolben im Ansatz zu erkennen				
Pflanzen	gut N-Versorgung, straffe Pflanze					gut N-Versorgung, straffe Pflanze, Zwiewuchs					gut N-Versorgung, straffe sehr stabile Pflanze, Zwiewuchs				
Kolben											sehr weit abstehende Kolben				
Körner															
Abreife															
Unkraut	PSM aktuell					sauber					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						kein Trockenstress					Maisbeulenbrand beginnend Grenzstandort "glück gehabt"				
Beobachter	Wilking ,Mähmann					Wilking ,Mähmann					Wilking ,Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	14					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken, 20 °C					trocken 17°C									
Stadium	280 cm, EC 83-85					280 cm									
Bestand	guter gleichmäßiger nicht zu langer und sehr weiter Bestand, geringe Bestandsdichte					etwas beschleunigte Abreife, etwa 50 % der Pflanze abgestorben									
Pflanzen	Blattmasse in Abreife fortgeschritten					optisch ein kompakter Habitus									
Kolben	Nur 1 Kolben hat sich gut weiter entwickelt														
Körner	gut bis sehr gut														
Abreife	beschleunigt														
Unkraut	etwas Restverunkrautung														
Krankheiten	Maisbeulenbrand														
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	Optimales Jahr für diesen Standort					Aktuell wird gedroschen									
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Fläche 15

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	15					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	30 cm 6-7 Blatt, EC 19					180cm, 11 Blatt, EC 35					290-310cm, EC 65				
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK etwas schlechter wie Fläche 16					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK,				
Pflanzen	stabile Pflanze, gute Blattmasse noch kein Trockenstress					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	frei					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	etwas Zwiewuchs					etwas Zwiewuchs					etwas Zwiewuchs				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking , Mählmann					Wilking , Mählmann, Greve				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	15					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C					trocken , 17°C									
Stadium	320 cm, EC 77					320 cm									
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK					Bestand fortgeschritten in der Abreife, sonst gut und gleichmäßig									
Pflanzen	gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch					gute Blattmasse, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch									
Kolben	eher dicke aber kurze Kolben					eher dicke aber kurze Kolben									
Körner	normal					normal									
Abreife	eher etwas weiter					eher etwas weiter									
Unkraut	Restverunkrautung					Restverunkrautung									
Krankheiten	Maisbeulenbrand					Maisbeulenbrand									
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	Windbruch					etwas besser wie 16									
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking , Mählmann									

Fläche 16

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	16					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	30 cm 6-7 Blatt, EC 19					200cm, 11 Blatt, EC 35					300cm, EC 65				
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK etwas schlechter wie Fläche 16					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK, in Vergleich zu 15 + 22 etwas weniger Masse				
Pflanzen	stabile Pflanze, gute Blattmasse noch kein Trockenstress					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch, etwas schlechter wie 15 + 22				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	frei					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	etwas Zwiewuchs					etwas Zwiewuchs					Klopfwasser bei ca. 120 cm,				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann, Greve				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	16					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	320 cm, EC 77					300 cm									
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK, in Vergleich zu 15 + 22 etwas weniger Masse					Bestand fortgeschritten in der Abreife, sonst gut und gleichmäßig, im Vergleich zu 15 + 22 etwas schlechter									
Pflanzen	gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch, etwas schlechter wie 15 + 22					gute Blattmasse, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch, etwas schlechter wie 15 + 22									
Kolben	eher dicke aber kurze Kolben					eher dicke aber kurze Kolben									
Körner	normal					normal									
Abreife	eher etwas weiter					eher etwas weiter									
Unkraut	Restverunkrautung					Restverunkrautung									
Krankheiten	Maisbeulenbrand					Maisbeulenbrand									
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	Windbruch														
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann									

Fläche 20

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017						
Musterfläche	20					Fruchtart/Sorte					Mais					
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017					
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C					
Stadium	20 cm 5-6 Blatt, EC 16					170 cm, 11 Blatt, EC 35					280-300 cm, EC 65					
Bestand	festes Saatbeet, kaum Lücken, sonst rel. gleichmäßig, gute N Versorgung, vermutlich gepflügt, unspektakulär gut					festes Saatbeet, kaum Lücken, sonst rel. gleichmäßig, gute N Versorgung, vermutlich gepflügt, unspektakulär gut					festes Saatbeet, kaum Lücken, sonst rel. gleichmäßig, gute N Versorgung, vermutlich gepflügt, unspektakulär gut, recht deutlicher Hagelschaden, etwas Windbruch, Zwiewuchs					
Pflanzen	gute mastige Pflanze					gute mastige Pflanze, dicke Stängel, etwas Zwiewuchs					gute mastige Pflanze, dicke Stängel, deutliche Luftwurzeln,					
Kolben											1-vereinzelt 3 Kolben					
Körner																
Abreife																
Unkraut	frei										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	alles gut					top Bestand					Maisbeulenbrand					
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann, Greve					

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017						
Musterfläche	20					Fruchtart/Sorte					Mais					
Datum	01.09.2017					26.09.2017										
Wetterlage	sonnig und trocken, 20 °C					trocken, 17 °C										
Stadium	300-320 cm, EC 77					310 cm										
Bestand	rel. gleichmäßig, gute N Versorgung, Zwiewuchs, keine Anzeichen von Trockenheitsstress					rel. gleichmäßig, gute N Versorgung, Zwiewuchs, keine Anzeichen von Trockenheitsstress, hohe Bestandsdichte										
Pflanzen	gute mastige Pflanze, dicke Stängel, deutliche Luftwurzeln, Blätter bis unten grün					gute mastige Pflanze dicke Stängel, deutliche Luftwurzeln, Blätter bis unten grün										
Kolben	guter 1+2 Kolben, vermehrt Vogelfraß					guter 1+2 Kolben, vermehrt Vogelfraß										
Körner	gut bis sehr gut					gut bis sehr gut										
Abreife	normal					normal										
Unkraut	etwas 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, Mähmann					Wilking, Mähmann										

Fläche 22

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	22					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	30 cm 6-7 Blatt, EC 19					200cm, 11 Blatt, EC 35					320cm, EC 65				
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK etwas schlechter wie Fläche 16					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK					vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK				
Pflanzen	stabile Pflanze, gute Blattmasse noch kein Trockenstress					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün					instabile Pflanze, gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	frei					frei					frei				
Krankheiten	frei					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	etwas Zwiewuchs					etwas Zwiewuchs					etwas Zwiewuchs				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann, Greve				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	22					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	320 cm, EC 77					320 cm									
Bestand	vitale Pflanze, gute gleichmäßige Ablage, keine kaum Fehlstellen, Ablage per RTK					Bestand fortgeschritten in der Abreife, sonst gut und gleichmäßig									
Pflanzen	gute Blattmasse dunkelgrün, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch					gute Blattmasse, etwas Hagelschaden im Randbereich, etwas Windbruch									
Kolben	eher dicke aber kurze Kolben					eher dicke aber kurze Kolben									
Körner	normal					normal									
Abreife	eher etwas weiter					eher etwas weiter									
Unkraut	Restverunkrautung					Restverunkrautung									
Krankheiten	Maisbeulenbrand					Maisbeulenbrand									
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	Windbruch					kaum Unterschied zu 15									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche 24

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	24					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	80-85 cm begin Blüte, EC 61					80cm, Milchreife, EC 75					60-65 cm, totreif				
Bestand	heterogener nicht optimal bestockter Bestand					dichter aber heterogener Bestand in der Dichte, sonst honogen, etwas verzögerte Entwicklung					sehr brüchiger Bestand, sehr lückig, heterogene Pflanze, sehr deutliches Schmachtkorn				
Pflanzen	straffe Pflanze gute N- Versorgung										totreif				
Ähren	kein Luxusbestand					voll ausgebildet ca 12 cm					voll ausgebildet ca 12 cm kleines Korn				
Körner						normal					klein				
Abreife						normal					totreif				
Unkraut	sauber					frei					beginnende Neuerunkrautung				
Krankheiten	PSM Aktuel (Insektizid) beginnend Fusarien					DTR Fusarien									
gemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+mittel	schlecht	sehr schlecht
genereller 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						75 dz					max 55 dz				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	24					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	trocken, 21 °C														
Stadium															
Bestand	gegrubbert und Zwischenfrucht eingesät														
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															

Fläche 30

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	30					Fruchtart/Sorte					Tritikale				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	75 cm, enden Ährenschieben, EC59					70-75 cm, Teigreife, EC 85					50-55 cm, EC 91				
Bestand	guter rel. gleichmäßiger Bestand, gute N-Versorgung, beginnender Trockenstress zu erkennen					keine Blattmasse mehr vorhanden, viele Unterständige Halme zu erkennen					keine Blattmasse mehr vorhanden, viele unterständige Halme zu erkennen				
Pflanzen	straffe stabile Pflanze					straffe stabile Pflanze					brüchige mürbe Pflanze				
Ähren	9-11 cm					9-11 cm					9-11 cm				
Körner	normal					normal					Schmachtkorn				
Abreife	normal					normal					totreif				
Unkraut	sauber					sauber					wächst durch				
Krankheiten	Rost DTR Septoria					Rost DTR Septoria Reste					alles abgestorben				
meiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht
ner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung						70-75 dz					50-55 dz				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	30					Fruchtart/Sorte					Tritikale				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C														
Stadium															
Bestand	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 Mähmann														

Fläche 33

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	33					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	80 cm ende Ährenschieben, EC 59					80 cm, Gelbreife EC 87									
Bestand	mastiger Bestand, gute Bestandsdichte, leichte Lücken , sonst gleichmäßig, obere 3 Blätter gesund					sehr guter Bestand, leicht lückig, sonst gleichmäßig, gute N- Versorgung					abgeemtetes Stroh liegt noch auf der Fläche				
Pflanzen	gute stabile feste Pflanze					gute stabile feste Pflanze									
Ähren	14-15 cm					gute bis sehr gute Ährenentwicklung 12-14 cm lang, hängende Ähre									
Körner						gut bis normal									
Abreife						normal									
Unkraut	wilde Möhre, etwas Septoria, etwas Fusarium					Restverunkrautung									
Krankheiten	gesund					gesund									
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						75 dz									
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	33					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum															
Wetterlage															
Stadium															
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															

Fläche 34

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	34					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken 21 °C				
Stadium	100 cm, beginnende Abreife, EC 71					80 cm, Vollreife, EC 89									
Bestand	obere 2 Blätter gesund, unterständige, kurze Ähren, und etwas dichter Bestand					unterständige, kurze Ähren, und etwas dichter Bestand, kein Lager					abgeerntet, Stroh abgefahren, Bodenbearbeitung, noch keine Zwischenfrucht				
Pflanzen	gute stabile Pflanze					gute stabile Pflanze									
Ähren	6-7 cm					6-7 cm Ähren geknickt, voll besetzt									
Körner	normal					mittel -kleine Körner									
Abreife	normal					normal									
Unkraut	sauber					frei									
Krankheiten	Rost, Sptoria					Reste									
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						65-70									
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	34					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum															
Wetterlage															
Stadium															
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															

Fläche 50

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	50					Fruchtart/Sorte					Wintergerste 2 zeilig				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	70-75 cm, Beginn Kornbildung, EC 73					70-75 cm, vollreife Totreife, EC 91									
Bestand	dichter Bestand, untere Blätter bereits abgestorben, homogener Bestand, kaum auffällige Stellen					Ähren abgeknickt, Bestand ist emterreif, solider langweiliger Bestand					abgeerntet, keine Bodenbearbeitung				
Pflanzen	straffe stabile Pflanze					komplett abgestorben									
Ähren	normal gesund					normal									
Körner	normal					eher unterdurchschnittlich									
Abreife	normal					normal									
Unkraut	sauber					sauber									
Krankheiten	keine Abschlussbehandlung					reste zu erkennen									
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	60 dz.					60 dz									
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	50					Fruchtart/Sorte					Wintergerste 2 zeilig				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken , 20°C														
Stadium															
Bestand	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 Mähmann														

Fläche AA1

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	AA1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	20 cm, 5-6 Blatt, EC 15					160 cm, 11 Blatt, EC 35					320 cm, EC 65				
Bestand	Mulchsaat deutliche Lücken, Zwiewuchs, leichte PSM Schäden					Mulchsaat deutliche Lücken, Zwiewuchs, Gülle im Bestand					z. T. Blätter abgerissen, Pflanzen eingeknickt etwa 2-5 %,				
Pflanzen	dünne etwas helle Pflanze					sehr starke und stabile Pflanze					sonst dennoch sehr starke und stabile Pflanze				
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut	sauber					sauber!					sauber!				
Krankheiten															
emeiner Eindruck des Bes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht
ner Eindruck der Bew	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung											Sturm Hagelschaden				
Beobachter	Wloking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	AA1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig trocken , 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	320 cm, Milchreife EC 77					320 cm, Milchreife EC 85									
Bestand	dunkel grüner Bestand nicht übermäßig mastig, schlanke Blätter, Luftwurzeln					abreifender Bestand, nicht übermäßig mastig, schlanke Blätter, Luftwurzeln,									
Pflanzen	sehr brüchige Pflanze, Windbruch noch deutlich zu erkennen					Windbruch noch deutlich zu erkennen									
Ähren	heterogen, nahezu voll					heterogen, nahezu voll									
Körner	durchschnittlich					durchschnittlich									
Abreife	normal					normal									
Unkraut	sauber					sauber									
Krankheiten	MBB					MBB									
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, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche AB1

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	AB1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken 21 °C				
Stadium	20 cm 6 Blatt, EC 17					170-200 cm, 12 Blatt, EC 36					310-320 cm, EC 63/65				
Bestand	leichte Aufhellungen, sehr wenig Sspannkraft, lockes Saatbeet, gleichmäßig, kaum Lücken					leichte Aufhellungen, sehr wenig Spannkraft, lockes Saatbeet, gleichmäßig, kaum Lücken, etwas heterogener Bestand, Zwiewuchs					etwas dünner schlanker Bestand, sonst aber gleichmäßig, aktuell 1 Kolben vereinzelt auch guter 2 Kolben				
Pflanzen	eher lichte dünne Pflanze					gut weiterentwickelte Pflanze					Pflanze dunkel im Blatt, gute N Versorgung, gut entwickelt				
Kolben															
Körner															
Abreife															
Unkraut	PSM rel aktuell scheint gut zu wirken					sauber					sauber				
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	unerklärliche weiße Bandablage direkt an der Pflanze										leichter Hagel und Sturmschaden Gülle im Bestand				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	AB1					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20 °C					trocken, 17 °C									
Stadium	310-340 cm EC 83+					330-340 cm									
Bestand	gut entwickelter Bestand, dicke und dünne Stängel, flächendeckende gute Kolbenanlage					gut entwickelter Bestand, dicke und dünne Stängel, flächendeckende fast vollbesetzte Kolbenanlage									
Pflanzen	stabile dunkelgrüne mastige Pflanze					stabile dunkelgrüne mastige Pflanze									
Kolben	nahezu voll besetzt					nahezu voll besetzt									
Körner	gut					gut									
Abreife	etwas weiter entwickelt					etwas weiter entwickelt									
Unkraut	nahezu sauber					nahezu sauber, geringe 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	deutlich Gülle im Bestand zu erkennen														
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche BA

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	BA					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	70 cm, Ährenschieben, EC 51					70 cm, Milch Teigeife, EC 80					60-70 cm, Totreife				
Bestand	normale Bestandsdichte, gleichmäßig, etwas zu kurz gespritzt					durchschnittliche Bestandsdichte, Restblattmasse, keine Abschlussbehandlung !?					etwas Lager, Ausfallgetreide läuft bereits aus, heterogener fleckiger Bestand				
Pflanzen	straffe stabile Pflanze					Stängelreste grün					Pflanze fast komplett abgestorben				
Ähren	12-13 cm					voll besetzt					voll besetzt				
Körner	normal					normal					Schmacktkorn, sehr niedriges TKG				
Abreife						Teigreife					totreif				
Unkraut	sauber					sauber					beginnend zum Teil Ausfallgetreide				
Krankheiten	Sep. Braunrost					Sep. Braunrost Fusarien					stark verpilzt , fehlende Abschlussbehandlung				
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	+ mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel -	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel -	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung						sehr spät Gülle 65-70 dz					Ertragsenerwartung deutlich reduziert 45-50 dz				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	BA					Fruchtart/Sorte					Triticale				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C														
Stadium															
Bestand	Bodenbearbeitung und 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	kein Wasser im Graben														
Beobachter	Wilking, Mähmann														

Fläche BB links

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	BB links					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	110 cm, Blüte, EC 61-65					120 cm Teigreife, EC 85					90-100 cm, Totreife				
Bestand	lichter unruhiger Bestand, untere Blätter tot, obersten drei Blätter gut, wenig unterständige Pflanzen					Blätter abgestorben, lockerer lichter Bestand, heterogenes Vorgewende (doppelt oder anderes PSM), kein Lager					50 % Lager, Ausfallgetreide läuft bereits aus, heterogener fleckiger Bestand				
Pflanzen	wenig bestockte aber straffe Pflanze					Restassimilationsfläche, lange Pflanze					Pflanze fast komplett abgestorben				
Ähren	13 cm					13 cm					voll besetzt				
Körner						normal					Schmack Korn niedriges TKG				
Abreife						Milch, Teigreife					totreif				
Unkraut	sauber					sauber					beginnend zum Teil Ausfallgetreide				
Krankheiten	soweit gesund										verpilzt wegen Niederschlag				
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 trocken					Ertragserswartung 60-65 dz					Ertragserswartung deutlich reduziert 45-50 dz				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehungen 2017					
Musterfläche	BB links					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C														
Stadium															
Bestand	Bodenbearbeitung 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, Mähmann														

Fläche DA 1

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWW Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	DA1					Fruchtart/Sorte					Weizen				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken 21 °C				
Stadium	65-70 cm, Beginn Ährenschieben, EC 51					65-70 cm, Milchreife, EC 75					50-55 cm, totreif				
Bestand	heterogener Bestand in Höhe und Entwicklungsstadium, Trockenstress					sehr kurzer Bestand, dicht, Blattmasse weg, Fahnenblatt Restgrün, Abschlussbehandlung erfolgte, nesterartige Aufhellung					sehr kurzer Bestand, kaum, Blattmasse, nesterartige Aufhellung				
Pflanzen	leichte lichte Pflanze, durchschnittliche Spannkraft					leichte lichte Pflanze, durchschnittliche Spannkraft, weitestgehend abgestorben					leichte lichte Pflanze, durchschnittliche Spannkraft bis hin zu mürber Stängel, weitestgehend abgestorben				
Ähren						7-9 cm ausgeprägt voll i.d.r. besetzt					voll aber sehr niedriges TKG, zum Teil Schmachtkorn				
Körner															
Abreife											Notreife				
Unkraut	frei					frei									
Krankheiten	DTR Sept. etwas Mehltau					DTR Sept. etwas Mehltau					DTR Sept. etwas 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	auf der Fläche deutliche Trockenstressbereiche					70-75 dz					55-60 dz Wasserstand am vorhandenen Peilbrunnen 1,76				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWW Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	DA1					Fruchtart/Sorte					Weizen				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken 20 °C														
Stadium															
Bestand	Bodenbearbeitung und 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														

Fläche DB 1

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehung 2017					
Musterfläche	DB1					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	110-120 cm Mitte Blüte, EC 65					120cm Milch Teilgreife, EC70					90-100 cm Totreif				
Bestand	normale Bestandsdichte, unruhiger Bestand					im Vergleich zu den anderen Flächen dichter Bestand gut Entwicklung					im Vergleich zu den anderen Flächen dichter Bestand gut Entwicklung, überreif mürbe				
Pflanzen	oberen 1-2 Blätter gesund, gute Spannkraft, wenig unterständige					kaum Blattmasse mehr zu sehen					70-80 % Lager				
Ähren	13 cm					14 cm					rel. Lang, jedoch sehr schwaches Korn				
Körner	-					normal gut					eher klein, Schmachtkorn				
Abreife	-					normal gut					totreif				
Unkraut	sauber					sauber					sauber, Ausfallgetreide zu erkennen				
Krankheiten	Abschlussbehandlung vor kurzem					weitestgehend 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						ca. 70 dz					ca. 55-60dz				
Beobachter	Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann					Wilking, Mählmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehung 2017					
Musterfläche	DB1					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum															
Wetterlage															
Stadium															
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															

Fläche DB 2

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	DB2					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum	29.05.2017					30.06.2017									
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C									
Stadium	100-110 cm Milchreife, EC 75					85-90 cm Totreife, EC 92									
Bestand	etwas unruhiger, lichter Bestand, leichter Trockenstress, der Bestand wird bei weiter anhaltender Trockenheit in die Notreife übergehen.					Der Bestand ist erntebereit. Hat sich im Vergleich zu der letzten Begehung etwas berappelt					weg noch keine Zwischenfrucht, Gülle gefahren, Bodenbearbeitung				
Pflanzen	etwas unter der Trockenheit leidender Bestand					kein Lager, sonst tot									
Ähren	7-8 cm					eingeknickt									
Körner	noch normal					normal									
Abreife	etwas beschleunigt					etwas beschleunigt									
Unkraut	etwas Auflaufkartoffeln					etwas Kartoffeln									
Krankheiten	Läuse, Gelbrost Braunrost					Reste Rost									
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	60 dz					60-65 dz					Durchwuchskartoffeln!				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	DB2					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum															
Wetterlage															
Stadium															
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															

Fläche E

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	E					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	110 cm, Beginn Kombildung, EC 71					85-100 cm Totreife EC 92									
Bestand	eher lückiger Bestand, leichte physiologische Abreife, sonst gleichmäßiger Bestand					rel. dünner Bestand, keine Blattmasse mehr					keine ZF, vermutlich noch keine Gülle, Bodenbearbeitung, Stroh abgefahren				
Pflanzen	dünnere Bestand, gute Spannkraft, kein Lager					dünnere Bestand, gute Spannkraft, kein Lager									
Ähren	unterdurchschnittliche Ähre					unterdurchschnittliche Ähre									
Körner	normal					eher klein									
Abreife	normal					totreif									
Unkraut	sauber					sauber									
Krankheiten	Remularia, Gelbrost Braunrost					Reste erkennbar									
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						60-65 dz									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	E					Fruchtart/Sorte					Wintergerste				
Datum															
Wetterlage															
Stadium															
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															

Fläche Fa

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	Fa					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken 21 °C				
Stadium	15-20 cm, 5-6 Blatt EC 15					170 cm, 12 Blatt, EC 35					300-320 cm, volle Blüte, EC 63				
Bestand	guter Bestand, kaum Lücken, festes Saatbet, gepflügt, gleichmäßig in der Fläche					guter Bestand, kaum Lücken, festes Saatbet, gepflügt, gleichmäßig in der Fläche, enormer Wachstumsschub, dadurch etwas brüchige Pflanzen					guter Bestand, kaum Lücken, festes Saatbet, gepflügt, gleichmäßig in der Fläche, enormer Wachstumsschub, extrem viel Blattmasse, keine sichtbaren Nässeschäden				
Pflanzen	gute stabile dunkle Pflanze,					gute stabile dunkle Pflanze, optimales Wetter					gute stabile dunkle Pflanze, optimales Wetter				
Kolben											1-2 Kolben				
Körner															
Abreife															
Unkraut	Bestand sauber, vermutlich PSM vor ca. 10 Tagen					Hirse, Melde, Winde stark					sehr starke Neuverunkrautung, Winde. Melde, Ampfer				
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,					1/2 m Wasser					leichter Hagelschaden				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	Fa					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	320 cm, Milchreife, EC 83					320, Reife EC 85									
Bestand	mastiger Bestand, gut in der Entwicklung, heterogener Kolben, keine sichtbaren Staunässeerscheinungen					mastiger Bestand, gut in der Entwicklung heterogener Kolben, keine sichtbaren Staunässeerscheinungen									
Pflanzen	gute stabile dunkle Pflanze, optimales Wetter					oben und unten bereits abgestorben, in der Mitte noch grün!									
Kolben	1-2 Kolben					1-2 Kolben									
Körner	durchschnittlich					durchschnittlich									
Abreife	jahreszeitlich					jahreszeitlich									
Unkraut	Hirse, Winde deutlich zuviel					Hirse, Winde deutlich zuviel									
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	Sole Wasser					20 cm Wasser									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche Fb

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	Fb					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	20 cm, 6-7 Blatt EC 17					190 cm, 12 Blatt, EC 35					330-340 cm, EC61				
Bestand	guter Bestand, kaum Lücken, festes Saatbeet, recht viele Pflanzenreste, gepflügt, gleichmäßig in der Fläche, leichte Aufhellungen					guter gleichmäßiger Bestand, kaum Lücken, festes Saatbeet, gepflügt, gleichmäßig in der Fläche, enormer Wachstumsschub, dadurch etwas brüchige Pflanzen					guter aber heterogener Bestand, kaum Lücken, gleichmäßig in der Fläche, enormer Wachstumsschub				
Pflanzen	gute stabile dunkle Pflanze,					gute stabile dunkle Pflanze, optimales Wetter					unteren 2-3 Blätter vergilbt, in der Entwicklung des Kolbens zurück				
Kolben											extrem hoch angesetzt				
Körner															
Abreife															
Unkraut	sauber					Hirse stark					Hirse, Melde, 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 trocken					feucht keine Staunässe					beginnende Staunässe etwas Sturmschaden				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehunger 2017				
Musterfläche	Fb					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	330-340 cm, EC 77 spät					340 cm, EC 81									
Bestand	leicht erkennbare Staunässeschäden, untere Blätter abgestorben, Stängel dünn und brüchig					leicht erkennbare Staunässeschäden, untere Blätter abgestorben, Stängel dünn									
Pflanzen	unteren 2-3 Blätter vergilbt, in der Entwicklung des Kolbens zurück					unteren 3-4 Blätter vergilbt, in der Entwicklung des Kolbens zurück									
Kolben	langer schlanker Kolben					langer schlanker Kolben									
Körner	unterdurchschnittlich					kleine Körner									
Abreife	eher spät					eher spät									
Unkraut	Hirse					etwas Hirse									
Krankheiten	Maisbeulenbrand vorhanden					Maisbeulenbrand vorhanden									
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	Windbruch Sole nass					Staunässe									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche Fc

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	Fc					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	25 cm , 6-7 Blatt, EC18					180 cm, 11 Blatt, EC36					340-360 cm, EC 65-67				
Bestand	leichte Lücken, leichte Aufhellungen vermutlich durch PSM, rel lockeres Saatbeet					leichte Lücken, rel . lockeres Saatbeet, gleichmäßiger Bestand					leichter Hagelschaden, etwas Minierfaß, bis zu 3 Kolben zu erkennen, sonst guter satter Bestand				
Pflanzen	gute stabile Pflanze					gute stabile Pflanze, mit gutem Erscheinungsbild und aktueller Weiterwicklung					gute stabile Pflanze, mit gutem Erscheinungsbild und aktueller Weiterwicklung				
Kolben											im Ansatz zu erkennen				
Körner															
Abreife															
Unkraut	PSM aktuell scheint gut zu wirken					Restverunkrautung Knöterich und Melde					Restverunkrautung Knöterich und Melde				
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 trocken					Graben trocken leicht feuchte Sohle					Graben voll, Im Bestand steht Wasser				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	Fc					Fruchtart/Sorte					Mais				
Datum	01.09.2017					26.09.2017									
Wetterlage	sonnig und trocken 20°C					trocken, 17°C									
Stadium	350 cm, EC 76					350 cm									
Bestand	guter mastiger Bestand, noch gute Blattmasse, Blätter vermehrt abgestorben					guter mastiger Bestand, gute Blattmasse, untere Blätter abgestorben, etwas Hagelschaden zu erkennen									
Pflanzen	stabile Pflanze, kaum 2 Kolben					stabile Pflanze, kaum 2 Kolben									
Kolben	optisch schlanker Kolben					optisch schlanker Kolben									
Körner	normal					normal									
Abreife	normal					fortgeschritten									
Unkraut	nahezu frei					nahezu 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	Wasser im Graben					aktuell wird gehäckselt									
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann									

Fläche VIII0

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	VIII0					Fruchtart/Sorte					Weizen				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21 °C				
Stadium	75-85 cm Ende Ährenschieben, EC 59					75-85 cm, Milchreife, EC 71					50-55 cm Totreife				
Bestand	unter Trockenstress leidender Bestand, sprickriger lichter Bestand, sehr fleckiger nestartiges Erscheinungsbild, sonst gute N-Versorgung					sprickriger lichter Bestand, sehr fleckiger nestartiges Erscheinungsbild, sonst gute N-Versorgung, von der Genetik der Pflanze mehr möglich					sprickriger lichter Bestand, sehr fleckiger nestartiges Erscheinungsbild, von der Genetik der Pflanze mehr möglich				
Pflanzen	leichte Pflanze, deutliches Blattrollen					leichte Pflanze					leichte Pflanze, extrem Trockenstress				
Ähren	8-10 cm					heterogene Ähre spiegelt das gesammte Erscheinungsbild der Fläche wieder					heterogene Ähre spiegelt das gesammte Erscheinungsbild der Fläche wieder				
Körner	von bis					von bis					Schmachtkorn				
Abreife						beschleunigt bis normal					totreif				
Unkraut	sauber					sauber					sauber				
Krankheiten	Fusarien, Septoria					Fusarien, Septoria					Fusarien, Septoria dunkel Pilzbefall				
meiner Eindruck des Bes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
ner Eindruck der Bew	sehr gut	gut -	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut-	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung	Trockenstress, kein Weizenstandort					70-85 dz.					50-55dz				
Beobachter	Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann					Wilking, Mähmann, Greve				

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen											Feldbegehungen 2017				
Musterfläche	VIII0					Fruchtart/Sorte					Weizen				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig trocken, 20°C														
Stadium															
Bestand															
Pflanzen															
Ähren															
Körner															
Abreife															
Unkraut															
Krankheiten															
meiner Eindruck des Bes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
ner Eindruck der Bew	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung															
Beobachter	Wilking, Mähmann														

Fläche VII0

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	VII0					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	29.05.2017					30.06.2017					28.07.2017				
Wetterlage	sehr sonnig, 27 °C					sehr wechselhaftes Wetter, 22 °C					trocken, 21°C				
Stadium	120-130 cm, volle Blüte, EC 65					80-120 cm Teigreife, EC 85									
Bestand	viele Unterständige heterogener Bestand, gute N Versorgung					viele Unterständige heterogener Bestand, keine Blattmasse mehr nur noch Stängel Restassimilationsfläche					Fläche abgeerntet, Ausfallgetreide, Schmachtkorn				
Pflanzen	straffe stable Pflanze					straffe stable Pflanze									
Ähren	8-13 cm sehr heterogen					8-13 cm sehr heterogen									
Körner	normal					unterdurchschnittlich									
Abreife	normal					normal									
Unkraut	sauber					sauber									
Krankheiten	Rost, PSM aktuell														
Allgemeiner Eindruck des Bestandes	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Allgemeiner Eindruck der Bewirtschaftung	sehr gut	gut	+mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	+mittel	schlecht	sehr schlecht	sehr gut	gut	mittel	schlecht	sehr schlecht
Bemerkung						70 dz									
Beobachter	Wilking Mähmann					Wilking Mähmann									

Landwirtschaftliche Beweissicherung OOWV Wasserwerk Holdorf-Fladderlohausen										Feldbegehunger 2017					
Musterfläche	VII0					Fruchtart/Sorte					Roggen				
Datum	01.09.2017														
Wetterlage	sonnig und trocken, 20°C														
Stadium															
Bestand	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	Mähmann, Wilking														

5.2 Witterungsverlauf

Quelle: DWD Wetterdienst verändert

Dezember: Ein Monat der Gegensätze

Der Dezember war erneut von Tiefdruckgebieten geprägt, sodass sich das wolken- und niederschlagsreiche, aber sonnenscheinarme Wetter fortsetzte. Oftmals gelangte dabei milde, in kurzen Phasen allerdings auch immer mal kühlere Luft nach Norddeutschland, womit die Niederschläge teils als Schnee auftraten und mancherorts sogar kurzzeitig eine dünne Schneedecke vorhanden war. Alles in allem war der Dezember mehr als 1,5 K zu mild, wobei verbreitet ein Niederschlagsplus von 5-30% registriert wurde und die Sonne lediglich 17-21 Stunden schien. Dies entspricht lediglich etwa 50-60% der langjährig üblichen Sonnenscheindauer. Die Winterungen wurden während der kälteren Phasen mit Nachtfrosten abgehärtet und vorübergehend konnte der Frost wenige Zentimeter in die Böden eindringen. Allerdings sind die Zwischenfruchtbestände meist noch nicht abgefroren. Im Großen und Ganzen herrschte Winterruhe, auch wenn diese bei den mildereren Phasen gelockert wurde. Feldarbeiten waren aufgrund der hohen Bodenfeuchte kaum möglich.

Januar: Starke Witterungsgegensätze zeichnen den Jahresanfang aus

Wie schon im November und Dezember 2017 dominierten auch im Januar 2018 Tiefdruckgebiete das Wettergeschehen, welche für eine lange anhaltende milde und somit wenig winterliche Witterung sorgten. Teilweise entwickelten sich diese zu Sturmtiefs, wie am 18.1. als Sturmtief Friederike vor allem im mittleren und südlichen Niedersachsen mit schweren Sturmböen und orkanartigen Böen (90 bis örtlich 126 km/h, Brocken 204 km/h) durchzog. Durch umgestürzte Bäume gab es zahlreiche gesperrte Straßen. Bereits in der Nacht zum 17.1. und am 17.1. hatte es regional zeitweise geschneit, sodass es vor allem während des morgendlichen Berufsverkehrs zu Behinderungen durch Neuschnee und Glätte kam. Zwischenhocheinfluss konnte im Laufe des Monats lediglich kurzzeitig mit kälterer und trockenerer Luft die Region beeinflussen. Insgesamt war der Januar mit einer positiven Abweichung von knapp 3 K deutlich zu warm und sehr niederschlagsreich, wobei die Sonne erneut verbreitet viel zu selten zum Vorschein kam. Insgesamt war der Januar mit einer positiven Abweichung von knapp 3 K deutlich zu warm und mit einem Niederschlagsplus von verbreitet 30-90% sehr niederschlagsreich, wobei die Sonne erneut deutlich zu selten zum Vorschein kam. Es gab zwar öfter Nachtfrost, aber der Frost konnte lediglich kurzzeitig und nur geringfügig in die Böden eindringen. Damit war bei den weitgehend wassergesättigten Böden eine Befahrbarkeit kaum gegeben, d.h. auch bei Sperrfristverschiebung war eine Gülleausbringung weitgehend unmöglich. Die Winterruhe wurde bei der milden Witterung immer wieder unterbrochen.

Februar: Kalt und trocken mit hoher Sonnenscheindauer

Im Februar baute sich zunehmend hoher Luftdruck über Nord- und Osteuropa auf, sodass atlantische Tiefausläufer meist von Norddeutschland fern gehalten wurden. Zum Monatsende sorgte ein Kaltluftvorstoß aus Nordost bzw. Ost verbreitet für zweistellige Minusgrade und mehrere Tage Dauerfrost. Nach mehreren zu warmen Monaten in Folge fiel der Februar mit

Monatsmitteltemperaturen zwischen 0 und ca. -1 Grad um etwa 2 bis knapp 3 K zu kalt aus. Aufgrund des häufigen Hochdruckeinflusses fiel deutlich zu wenig Niederschlag im Vergleich zu den langjährigen Werten. Es wurden lediglich Niederschlagsmengen um 10 l/m² registriert, was einem Defizit von rund 80% gegenüber den langjährigen Mittelwerten entspricht. Die Sonne schien überall reichlich, wobei im Mittel ein Plus von fast 80% erreicht wurde. Während zunächst das Ausbringen von Gülle weiterhin kaum möglich war, verbesserten sich in der 2. Monatsdekade die Bedingungen. Mit den Nachtfrösten drang der Frost auch in die Böden ein, sodass an vielen Standorten die Felder und Wiesen befahren werden konnten und eine Gülleausbringung möglich war. Gegen Monatsende war diese dann wieder nicht mehr möglich, da die Böden bei teils mäßigem Dauerfrost nicht auftauten. Die letzten Zwischenfrüchte sollten jetzt abgefroren sein.

März: Kalt und trocken sonst aber relativ Jaherszeittypisch

Anfang März befand sich Norddeutschland in einer meist trockenen, aber sehr kalten östlichen Strömung, gegen welche atlantische Tiefdruckgebiete kaum eine Chance hatten. Zu Beginn der zweiten Dekade kam es zu einem kurzen Frühlingsintermezzo mit Maxima gebietsweise über 15 Grad, bevor ein aus der Arktis nach Süden wanderndes Hoch mit eisigem Nordostwind erneut zu winterlichen Verhältnissen führte. In der letzten Dekade konnten sich dann Tiefdruckgebiete mit milderer, feuchter Luft aus Westen durchsetzen. Insgesamt verlief der März mehr als 1,5 K zu kalt. Mit einer Monatsmitteltemperatur in der Region von etwa 2,5 Grad war der März damit sogar kälter als der Januar 2018. Es gab nochmals 2 bis 5 Eistage sowie öfter Schneefall, wobei sich gebietsweise vorübergehend nochmals eine Schneedecke von einigen Zentimeter bildete und streckenweise Schneeverwehungen auftraten. Die Niederschläge lagen im Mittel ca. 25% unter den langjährigen Werten. Dabei schien die Sonne etwa 115 Stunden und damit geringfügig mehr als üblich (langjährig 105-110 Stunden).

Abgesehen von den wenigen frühlingshaften Tagen, an den gebietsweise schon Wachstumsregungen in der Natur auftraten, herrschte noch Winterruhe, sodass die Vegetation auf Grund der kalten Witterung ca. 2 Wochen hinter den sonst üblichen Entwicklungsständen in der Natur zurück lag, womit sich die Natur weiterhin in der phänologische Phase Vorfrühling befand. Die 200-Grad-Temperatursumme, welche den Beginn des Grünlandwachstums charakterisiert, konnte zum Monatsende nur im Südwesten Niedersachsens erreicht werden. Auch erst zum Monatsende konnten regional erste Sommerungen, wie Sommergerste und Hafer gedrillt werden. Außerdem stand die Ausbringung von Gülle und Dünger auf dem Plan der Landwirte, welches nur zeitweise und nicht überall möglich war.

April: Überdurchschnittlich warm bei nahezu durchschnittlichen Niederschlagswerten

Hochdruckgebiete über Mitteleuropa und Skandinavien hielten Tiefausläufer im April größtenteils fern von Deutschland. An Ostern herrschte typisches Aprilwetter. Danach entwickelten sich bei höheren Temperaturen gebietsweise heftige Gewitter mit Starkregen und schweren Sturmböen, z.B. am 13. über Bremen. Bereits zu Monatsbeginn gab es überwiegend frühlingshafte, ab der zweiten Monatshälfte bei einem einwöchigen Sommerfeeling sogar sommerliche Temperaturen. Flächendeckend fiel der April unterm Strich 3,5 bis 4 K wärmer aus als im langjährigen Mittel. Nachdem zu Monatsbeginn nochmals in wenigen Nächten leichter Frost auftrat, gab es später bis zu 3 Sommertage. Dabei schien die Sonne überall häufiger als üblich (5-25% mehr). Die Niederschläge waren regional unterschiedlich verteilt. Während im Norden

der Region ein Überschuss bis zu 50% registriert wurde, regnet es im Süden der Region ca. 30% weniger als üblich.

Die Böden trockneten allmählich ab, sodass die Feldarbeiten starten konnten. Neben den Sommerungen wurden Zuckerrüben gedreht und Kartoffeln gelegt, welche in der letzten Dekade vereinzelt aufblühten. Des Weiteren startete nach Monatsmitte die Maisaussaat, wobei der Mais örtlich zum Monatsende ebenfalls aufblühte. Die 200-Grad-Temperatursumme, welche den Beginn des Grünlandwachstums charakterisiert, wurde verbreitet bis zur Monatsmitte erreicht. In den freundlichen Phasen startete der Zuflug der Rapschädlinge in die Bestände, welche sich im Stadium der Knospenbildung befanden. Wo es nötig war, erfolgten Pflanzenschutzmaßnahmen. Die Rapsblüte begann dann verbreitet in der letzten Monatsdekade. Regional fiel der Raps jedoch durch mangelnde Verzweigung und geringen Blühansatz auf. Neben den Schädlingen spielte dabei auch die Knospenwelke eine wesentliche Rolle. Die Wintergetreidebestände erreichten in der letzten Dekade die phänologische Phase Schossen. Es wurden Dünger und Wachstumsregler ausgebracht.

Mit dem Temperaturanstieg entwickelte sich die Natur explosionsartig, sodass zum Monatsende der zuvor vorhandene Entwicklungsrückstand von ca. 2 Wochen verbreitet aufgeholt war.

Mai: Ein Monat der Extreme

Hoher Luftdruck sorgte in Norddeutschland für einen sonnenscheinreichen und verbreitet den wärmsten Mai seit Beginn regelmäßiger Aufzeichnungen 1881. Im Mittel war es in Niedersachsen rund 4 K zu warm, wobei die meisten Wetterstationen neue Mai-Rekorde meldeten, obwohl der Mai kühl, regional sogar nochmals mit Nachtfrost, begonnen hatte. Schnell stellten sich jedoch bei fast 50% mehr Sonnenschein als üblich sommerliche bis hochsommerliche Temperaturen ein. Vorübergehend wurden das südliche und westliche Niedersachsen von heftigen Gewittern, Starkregen und Hagel beeinflusst, aber lediglich im Süden wurden die üblichen Regenmengen mitunter erreicht. Mit wenigen Ausnahmen fiel deutlich zu wenig Regen, mancherorts nicht einmal 10 l/m² während es gesamten Monats. Allerdings gab es, wie bei Gewitterlagen üblich, auf engstem Raum sehr unterschiedliche Regenmengen. Gebietsweise herrschte somit Trockenheit mit steigender Waldbrandgefahr. In diesen Gebieten gab es dann regional, immer noch nicht überall, eine leichte Entspannung bei der Bodenfeuchtesituation. Hohe Lufttemperatur und Einstrahlung ließen den Verdunstungsanspruch der Atmosphäre auf 6 bis 8 mm pro Tag ansteigen, so dass als Folge der Wassergehalt sandigen Bodens unter Wintergetreide auf Werte unter 30% nFk sank. Wenn möglich, wurde mit der Feldberegnung begonnen, um Ertragseinbußen zu minimieren und die Qualität zu sichern. Auf nicht beregneten und sandigen Standorten wiesen Wintergetreide und Kartoffelbestände durch Trockenheit bedingte Schäden auf. Bei der verbreitet geringen Bodenfeuchte und der meist sehr trockenen Oberkrume bestand vor allem im Norden zeitweise die Gefahr von Winderosion von noch nicht bzw. erst wenig bewachsenen Flächen. Andererseits konnte der 1. Schnitt etwa ab Monatsmitte verbreitet als Heuernte eingebracht werden. Ansonsten standen Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen an. Bis zur Monatsmitte liefen verbreitet der Mais und die Kartoffeln auf, wobei bei Kartoffeln zum Monatsende vielfach der Bestandschluss beobachtet wurde. Nachdem bis zur Monatsmitte das Ährenschieben bei Wintergerste beobachtet wurde, war dies in der 3. Dekade auch beim Winterweizen möglich, ebenso wie die Blüte beim Winterroggen.

Juni: Ein Extremmonat mit extremer Niederschlagsverteilung

Niedersachsen lag im Juni erneut überwiegend unter Hochdruckeinfluss, sodass meist sehr warmes, oft sonniges und trockenes Wetter vorherrschte, womit sich die bereits seit Mai anhaltende Trockenheit fortsetzte. Ab Monatsmitte erreichten dann vorübergehend schwache Tiefausläufer die Region und pünktlich zum kalendarischen Sommerbeginn machte sich kurzzeitig die „Schafskälte“ mit einem markanten Temperaturrückgang bemerkbar. An den letzten Monatstagen herrschte dann erneut Hochsommerwetter. Nach den extrem warmen Monaten April und Mai fiel auch der Juni deutlich zu warm und nahezu sonnenscheinnormal aus. Während die Sonne im Norden der Region etwas zu selten schien, konnte sie im Süden ihr langjähriges Soll erreichen. Mit einer Mitteltemperatur zwischen 17,1 und 17,7 Grad war es ca. 2 K zu warm. Die gefallenen Niederschläge lagen zwischen etwa 20 und regional 40 l/mm² und somit zwischen etwa 30 und 50% vom langjährigen Mittelwert.

Die fehlenden Niederschläge sorgten für die weitere Verschärfung der bereits angespannten Bodenfeuchtesituation, sodass Kulturen ohne Beregnung unter Trockenstress standen. Zeit- und gebietsweise lag der Bodenwassergehalt unter 25% nutzbarer Feldkapazität. Die Trockenheit hat die Abreife der Getreidebestände deutlich vorangetrieben. Allerdings wurde durch die Trockenheit das Ertragspotential deutlich gemindert. Regionale Gewitter oder Schauer haben die Situation lediglich kurzzeitig entschärft. Der Infektionsdruck durch Pilzkrankheiten war in der Regel nur gering. Allerdings wurden vermehrt Läuse beobachtet, z.B. in Zuckerrüben, Erbsen und Leguminosen. Mais und Zuckerrüben entwickelten sich zügig. Zuckerrüben und die letzten Kartoffelbestände haben in der 1. Monatsdekade die Bestände geschlossen. Wintergerste erreichte in der zweiten Dekade die Gelbreife und in der 3. Dekade startete die Ernte; etwa 10 Tage früher als üblich.

Juli: Die Extremwitterung setzt sich fort

Das westliche Niedersachsen war im Juli mit einer Mitteltemperatur von knapp über 20 Grad etwa 3 K zu warm, gehörten aber trotzdem zu den kühleren, dennoch mit rund 320 Sonnenstunden sonnenscheinreichen Regionen. Mit im Mittel nur wenig über 20 l/m² war es eine der niederschlagsarmen Regionen Deutschlands. Im Vergleich zu den langjährigen Werten entspricht der Sonnenschein einem Plus von mehr als 55% und beim Niederschlag liegt das Defizit bei knapp 80%. Niederschlag wurde dagegen lediglich an 4 bis 8 Tagen registriert.

Nach dem Abschluss der Ernte von Wintergerste startete die Ernte vom Winterraps und nach Monatsmitte, ca. 14 Tage früher als üblich, die Ernte von Winterweizen, Winterroggen sowie Sommergerste, wobei Erträge und Qualitäten hinter den Erwartungen zurückblieben. Sie variieren in Abhängigkeit von Bodenart, gefallener Niederschlagsmenge und Beregnungseinsatz stark zwischen den Regionen. Außerdem wurden weiter Kartoffeln gerodet. Auf Beregnungsstandorten wurde bei Zuckerrüben zu Monatsbeginn erster Befall mit *Cercospora* festgestellt. Ansonsten war der Infektionsdruck durch Pilzkrankheiten eher gering. Hackfrüchte und Mais litten zunehmend unter der Trockenheit und auch hier sind lokal gravierende Ernteauffälle zu befürchten. Da kein nennenswerter Grünlandaufwuchs stattfand, kommt es teilweise zu Problemen bei der Futterbereitstellung. Das Drillen von Zwischenfrüchten war kaum sinnvoll.

August: Ein weiterer überdurchschnittlicher Monat

Im August setzte sich unter häufigem Hochdruckeinfluss das sehr warme, erheblich zu trockene und sonnenscheinreiche Wetter der Vormonate fort, womit die Trockenheit verbreitet anhielt. Die Dürre zeigte sich nicht nur durch verdorrten Wiesen und Felder, verbunden mit

Ernteeinbußen, sondern auch durch Wald- und Feldbrände sowie niedrige Pegelstände der Flüsse. Obwohl Niedersachsen im Vergleich zum Rest des Landes eher eine kühlere Region war, war es trotzdem mehr als 2 K zu warm. Zu Monatsbeginn dauerte die bereits im Juli begonnene Hitze an, bevor das Temperaturniveau ab der 2. Monatsdekade etwas niedriger ausfiel, aber erst zum Monatsende sorgte kühlere Luft für angenehmere Tage und teils herbstlich frische Nächte. Während im Norden Niedersachsens regional die langjährig üblichen Regenmengen in Verbindung mit Schauern und Gewittern erreicht bzw. sogar übertroffen wurden, fiel verbreitet 10-40% weniger Regen als im August üblich. Die Sonnenscheindauer lag an der Küste im Bereich der langjährigen Werte, sonst etwa 10% darüber.

Die letzten Weizenbestände wurden zu Monatsbeginn geerntet und nach Monatsmitte, meist erst in der letzten Dekade startet die Winterrapsbestellung. Die anhaltende Trockenheit behinderte allerdings die Aussaat von Zwischenfrüchten und Winterraps. Mitunter war die Krumenbodenfeuchte zwar ausreichend für deren Keimung, sodass zum Monatsende die ersten Winterrapsbestände aufließen, aber bei ausbleibenden Niederschlägen besteht die Gefahr, dass die Keimlinge vertrocknen. Vor allem in berechneten Zuckerrübenbeständen nahmen die Blattkrankheiten allmählich zu. Als Folge der Trockenheit startete nach Monatsmitte bereits die Maisernte und der Grünlandaufwuchs war weiterhin nur schwach.

September: Zu warm und zu trocken ist auch dieser Monat

Unter Hochdruckeinfluss setzte sich das Sommerwetter zunächst im September fort, bevor es mit den ersten Herbststürmen in der letzten Dekade sein Ende fand und eine abrupte Abkühlung einsetzte. Zuvor befand sich Norddeutschland häufig im Zustrom warmer Luftmassen, sodass vor allem am 18.9. vielerorts nochmals die 30-Grad-Marke überschritten wurde. Alles in Allem war der Monat ca. 1,5 K zu warm, sonnenscheinreich und niederschlagsarm, womit die extreme Dürre anhielt. Beim Niederschlag wurde ein Defizit von mehr als 40% und beim Sonnenschein ein Plus von 20 bis 35% registriert. Selbst die zeitweiligen Niederschläge im letzten Monatsdrittel brachten in der Regel lediglich eine leichte Entspannung bei den Bodenfeuchten, sowie der Waldbrandbrandgefahr. Um das Niederschlagsdefizit der letzten Monate nur annähernd auszugleichen, müsste es gleichmäßige und ergiebige Landregenfälle in Größenordnungen von 200 bis 300 Liter Regen auf den Quadratmeter geben.

Der Winterraps lief aufgrund der Trockenheit teils verzögert und lückig auf. Die Bestellung von Wintergerste und Winterweizen startete vielfach und auch hier konnten in der letzten Dekade die ersten Bestände auflaufen. Außerdem startete die Zuckerrübenkampagne. Die Erträge sind gebietsweise deutlich unterdurchschnittlich, die Zuckergehalte jedoch meist überdurchschnittlich. Die trockenen Böden ermöglichten eine effektive mechanische Bekämpfung von Ausfallgetreide, Ungräsern und Unkräutern.

Oktober: Zu warm und zu trocken ist auch dieser Monat

Hochdruckeinfluss hielt Tiefdruckgebiete weitgehend von Norddeutschland fern und sorgte für einen der sonnenscheinreichsten Oktober seit Messbeginn 1951. Meist gelangten dabei mit einer südwestlichen Strömung ungewöhnlich warme und trockene Luftmassen heran, wodurch der Monat erneut mehr als 1,5 K zu warm war und ein deutliches Niederschlagsdefizit aufwies. Die registrierten Regenmengen lagen im Mittel lediglich um 35 mm, was etwa 55% des langjährigen Mittelwertes entspricht. Da außerdem die Sonne mehr als 150 Stunden schien, was einem Plus von fast 50% entsprach, setzte sich die seit April anhaltende extreme Dürre fort. Nach einem herbstlich kühleren Monatsbeginn kam vom 5. bis etwa zum 17. Oktober noch einmal der Sommer mit Maxima von deutlich über 20 °C, örtlich an einzelnen Tagen über 25

°C zurück. Kühlere Luft konnte sich dann erst wieder im letzten Drittel durchsetzen und zum Monatsende gab es nachts verbreitet Boden-, örtlich sogar Luftfrost.

Die Ernte von Kartoffeln und Zuckerrüben wurde fortgesetzt, wobei die Trockenheit die Ernte erschwerte. Verbreitet wurde Winterweizen gedrillt, welcher ebenfalls aufgrund der Trockenheit mitunter recht ungleichmäßig aufblief. Oftmals reichten die geringen Niederschläge oder Tau zum Auflaufen der Bestände, aber nachfolgend konnten sich die Kulturen bei fehlenden Niederschlägen nur schlecht entwickeln. Bei dem trockenen Oberboden konnten Bodenherbizide ihre Wirkung oft nur ungenügend entfalten. Allerdings konnte vor der Aussaat von Wintergetreide eine mechanische Bekämpfung von Unkraut und Ungras erfolgen. Außerdem waren zum Teil Pflanzenschutzmaßnahmen notwendig, da die Wärme Schadinsekten wie Rapserdfloh und Blattläuse begünstigte. Damit das Grünland nicht zu lang in den Winter geht, erfolgte mitunter nochmals ein Silageschnitt.

November: Der achte Monat in Folge zu warm und zu trocken

Da im November weiterhin Hochdruckeinfluss vorherrschte und somit Tiefdruckgebiete nur selten die Gelegenheit hatten nach Norddeutschland vorzudringen, setzte sich die im April begonnene Serie zu warmer, erheblich zu trockener und ungewöhnlich sonnenscheinreicher Monate fort. Nachdem in der ersten Monatshälfte eine südliche Strömung für die Zufuhr milder Luft sorgte, konnte in der letzten Monatsdekade durch die Verlagerung des hohen Luftdrucks nach Nord- und Osteuropa deutlich kältere Luft einfließen, sodass verbreitet in 2 bis 9 Nächten Frost auftrat. Unterm Strich fiel der Monat rund 0,7 K zu mild aus. In punkto Trockenheit gab es noch immer keine Entspannung. Die registrierten Regenmengen bewegten sich lediglich zwischen 25 und 35% der langjährig üblichen Niederschlagsmengen. Damit lagen die Bodenfeuchten z.B. bei Winterweizen auf leichtem Boden weiterhin verbreitet unter 30% nFk. Die Sonne machte erneut Überstunden, sodass im Mittel ein Sonnenscheinplus von 25 bis knapp über 40% registriert wurde.

Die Winterweizenbestellung wurde abgeschlossen und die Zuckerrübenernte fortgesetzt. Außerdem fanden nach Niederschlägen mitunter noch Herbizidmaßnahmen statt und wo es möglich war, wurde die Winterfurche gezogen. Mit der Abkühlung und den Nachtfrosten im letzten Monatsdrittel stellte sich dann Vegetationsruhe ein und in einigen Nächten konnte der leichte Frost für wenige Zentimeter in die Böden eindringen. Damit wurden die Kulturen allmählich abgehärtet. Zwischenfruchtbestände sind allerdings noch nicht abgefroren.

Dezember: Überdurchschnittliche Temperaturen hohen Niederschlägen

Die über Monate hinweg dominierenden Hochdruckgebiete wanderten Anfang Dezember nach Osten ab und machten den Weg frei für atlantische Tiefdruckgebiete, welche mit ihren Ausläufern über Mitteleuropa hinwegzogen, d.h. auch für Niedersachsen stellte sich die Wetterlage um und die langanhaltende Trockenheit ging zu Ende. Verbreitet wurden die langjährig üblichen Niederschlagsmengen erreicht bzw. um etwa 20% übertroffen. Da meist eine milde Westströmung vorherrschte fiel auch der Dezember mit einer Mitteltemperatur von über 5°C um mehr als 3 K zu mild aus, womit er der neunte zu milde Monat in Folge war. Lediglich vorübergehend gelangte kältere Luft nach Niedersachsen, sodass es verbreitet zu Nachtfrosten kam und es gebietsweise leicht schneite. Die anschließende erneute Milderung ließ im Flachland die Hoffnung auf weiße Weihnachten schwinden. Die Sonne machte sich mit wenigen Ausnahmen rar. Vielfach wurde ein Sonnenscheindefizit von mehr als 30% registriert. Die Niederschläge ließen die Bodenfeuchten allmählich ansteigen, womit die Trockenheit der Vormonate endlich ein Ende fand. Die Zuckerrübenernte wurde abgeschlossen. Im Großen

und Ganzen herrschte zwar Vegetationsruhe, aber diese wurde bei den milden Phasen teilweise auch wieder gelockert. Zwischenfruchtbestände sind während der kälteren Phase mit Nachfrösten noch nicht abgefroren.

5.3 Jährliche Klimadaten Langförden

Tägliche Niederschlags- und Temperaturmessung (Versuchsstation Langförden) für den Zeitraum Januar 2017- Dezember 2017

Versuchsstation Beerenobst Langförden
Januar 2017

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm	
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr			
01.01.17	1,8	2,0	0,1	1,66		0,8
02.01.17	0,4	2,9	1,4	1,37		2,0
03.01.17	2,1	4,7	5,5	3,55	Hagel, Regen, Graupel	0,4
04.01.17	4,3	3,2	1,4	3,97		11,2
05.01.17	-1,8	-0,4	-4,7	-1,84		5,4
06.01.17	-8,2	-2,7	-4,9	-5,70		
07.01.17	-3,2	-2,0	0,3	-1,81		
08.01.17	1,5	2,3	1,0	1,52	Schnee + Regen	1,6
09.01.17	1,1	3,7	3,9	2,33		
10.01.17	2,3	3,5	2,8	2,92		3,0
11.01.17	4,4	7,1	4,7	4,94		1,8
12.01.17	4,4	6,3	3,5	4,33		7,4
13.01.17	0,6	2,3	0,6	1,25	Schnee + Regen	22,0
14.01.17	2,2	1,2	0,0	1,50		13,4
15.01.17	-1,9	1,4	-2,7	-0,70		
16.01.17	-6,1	-5,5	-6,8	-5,71		
17.01.17	-6,9	-4,4	-4,7	-5,66		
18.01.17	-6,3	-2,1	-2,6	-3,90		
19.01.17	-2,8	0,2	-4,8	-2,43		
20.01.17	-6,4	2,2	0,8	-1,71		
21.01.17	1,2	4,0	-0,1	1,49		
22.01.17	-3,2	-2,4	-3,1	-2,49		
23.01.17	-3,0	-0,6	0,1	-1,45		
24.01.17	-0,1	1,2	-0,3	0,22		
25.01.17	-1,5	0,6	-2,5	-1,21		
26.01.17	-2,7	1,8	-0,7	-0,85		
27.01.17	-2,9	3,2	1,8	0,52		
28.01.17	0,3	7,1	2,2	2,88		
29.01.17	3,5	5,8	3,9	4,47		0,8
30.01.17	2,2	3,6	0,6	2,25		9,0
31.01.17	1,2	2,0	1,4	1,43		6,0

Absolutes Maximum am 11.01.2017: 7,8 °C

0,23 °C

84,8 mm

Absolutes Minimum am 06.01.2017: -8,4 °C

an 14 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **Februar 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.02.17	1,3	2,7	1,0	1,49	
02.02.17	3,2	10,2	4,6	5,24	
03.02.17	3,0	7,3	5,4	5,18	
04.02.17	6,2	8,8	4,9	6,06	2,6
05.02.17	3,6	5,9	4,1	4,51	4,0
06.02.17	2,9	2,4	1,1	2,45	
07.02.17	-0,9	0,6	-0,2	-0,21	Schnee { 2,1
08.02.17	-1,6	-0,8	-2,2	-1,51	
09.02.17	-3,4	-2,2	-2,9	-2,84	
10.02.17	-3,3	-1,5	-1,5	-2,39	
11.02.17	-0,8	1,2	-1,2	-0,37	
12.02.17	-1,1	1,3	-0,6	-0,46	
13.02.17	-3,4	5,1	0,3	0,35	
14.02.17	-2,7	6,6	0,7	1,23	
15.02.17	-2,9	11,9	3,8	3,81	
16.02.17	2,5	10,2	5,8	5,80	
17.02.17	5,8	6,9	5,2	5,85	3,4
18.02.17	4,0	6,7	3,3	4,93	2,2
19.02.17	4,1	5,2	6,2	4,82	
20.02.17	7,1	9,2	10,2	8,29	2,4
21.02.17	7,5	9,8	5,5	8,09	6,0
22.02.17	9,4	8,7	7,0	8,60	6,4
23.02.17	5,7	9,1	5,8	7,09	9,2
24.02.17	2,8	5,9	1,0	3,55	19,2
25.02.17	1,1	4,8	7,3	3,61	0,4
26.02.17	6,0	8,3	9,5	7,49	4,4
27.02.17	10,2	11,9	7,9	10,43	0,2
28.02.17	5,3	8,0	3,2	5,36	2,6

Absolutes Maximum am 15. + 27.02.2017: 12,1 °C 3,80 °C 65,1 mm
 Absolutes Minimum am 09.02.2017: -3,6 °C an 14 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden					März 2017	
Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm	
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr			
01.03.17	3,0	7,9	4,8	4,63	4,4	
02.03.17	4,8	5,4	4,6	4,90	9,8	
03.03.17	1,6	9,5	8,1	6,32	9,0	
04.03.17	6,7	14,9	9,0	9,81	0,2	
05.03.17	6,6	11,7	6,9	8,32	0,2	
06.03.17	5,4	9,2	5,8	6,79		
07.03.17	3,4	4,4	3,5	3,92	0,4	
08.03.17	3,6	6,0	6,9	5,02		
09.03.17	5,4	8,9	7,0	7,36	7,4	
10.03.17	4,1	10,8	6,1	7,22	2,0	
11.03.17	5,1	12,6	7,4	7,98		
12.03.17	3,2	11,7	6,1	6,85		
13.03.17	1,6	13,6	6,5	6,90		
14.03.17	5,3	14,9	10,5	9,42		
15.03.17	7,0	12,1	7,8	9,22		
16.03.17	2,6	16,0	9,6	8,74		
17.03.17	7,7	9,2	6,4	7,99		
18.03.17	9,1	9,0	5,5	6,95	10,6	
19.03.17	5,4	11,2	10,2	8,33	9,8	
20.03.17	9,9	10,7	10,1	10,39	11,8	
21.03.17	7,4	10,9	4,0	7,83	2,6	
22.03.17	1,4	12,2	6,6	6,58	1,0	
23.03.17	4,9	11,1	7,6	7,42		
24.03.17	2,9	14,1	7,2	8,18		
25.03.17	1,3	13,6	6,6	7,29		
26.03.17	5,8	10,3	6,7	7,65		
27.03.17	4,4	18,1	9,4	10,32		
28.03.17	5,1	20,2	9,7	12,02		
29.03.17	10,5	12,5	11,8	11,33		
30.03.17	12,0	21,9	13,5	15,65	0,6	
31.03.17	11,9	23,8	15,6	16,60		
Absolutes Maximum am 31.03.2017: 23,8 °C				8,32 °C	69,8 mm	
Absolutes Minimum am 22.03.2017: -0,2 °C					an 13Tagen	

Versuchsstation Beerenobst Langförden **April 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.04.17	11,5	18,6	12,5	14,40	
02.04.17	10,1	16,8	9,2	12,47	
03.04.17	7,6	14,6	7,5	9,84	
04.04.17	5,2	15,3	8,6	9,35	
05.04.17	7,0	10,7	6,6	7,88	
06.04.17	6,6	11,1	8,0	8,36	
07.04.17	8,1	14,3	10,3	10,39	
08.04.17	8,7	13,3	10,3	10,36	0,2
09.04.17	5,4	20,4	11,8	12,20	
10.04.17	10,7	11,8	6,5	9,79	
11.04.17	6,4	11,4	9,2	8,68	
12.04.17	9,4	11,1	8,1	9,33	
13.04.17	8,2	11,7	6,2	8,39	5,6
14.04.17	4,7	9,5	8,7	7,29	
15.04.17	8,5	10,5	5,9	8,64	2,6
16.04.17	5,5	11,0	6,0	7,13	1,4
17.04.17	5,5	8,5	4,5	6,04	0,2
18.04.17	3,2	8,3	3,4	4,76	2,4
19.04.17	2,0	7,8	4,6	4,23	0,8
20.04.17	1,9	11,9	9,4	6,60	
21.04.17	8,3	14,1	9,6	10,45	
22.04.17	6,1	9,0	4,2	6,57	1,8
23.04.17	4,3	9,1	3,0	5,41	1,4
24.04.17	6,4	10,3	7,4	7,43	0,4
25.04.17	5,3	7,3	3,8	5,71	13,6 1,8 2,6
26.04.17	3,5	10,1	4,6	5,31	
27.04.17	2,8	9,9	5,4	5,88	
28.04.17	6,5	8,0	6,0	6,58	
29.04.17	4,4	12,2	6,4	7,03	1,2
30.04.17	7,2	16,7	12,1	10,80	

Absolutes Maximum am 09.04.2017: 21,4 °C 8,24 °C 36,0 mm
 Absolutes Minimum am 20.04.2017: -1,8 °C an 14 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden					Mai 2017
Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.05.2017	8,5	15,5	11,8	11,91	
02.05.2017	10,3	11,8	7,8	10,28	4,6
03.05.2017	9,8	17,3	11,7	12,19	1
04.05.2017	7,9	11,1	7,4	9,18	1,8
05.05.2017	6,7	8,2	7,9	7,58	0,2
06.05.2017	8,9	16,4	11,8	12,08	
07.05.2017	11,9	18,5	9,3	13,78	
08.05.2017	7,9	12,6	7,3	9,11	0,2
09.05.2017	6,4	11,9	7,5	7,63	
10.05.2017	6,3	10,9	6,6	7,55	
11.05.2017	8,7	22,8	17,1	14,18	
12.05.2017	14,0	18,9	13,0	15,26	2,4
13.05.2017	13,9	22,9	13,9	15,99	11,4
14.05.2017	13,2	22,0	12,8	15,93	5,8
15.05.2017	11,7	21,8	15,9	16,05	
16.05.2017	16,3	23,7	19,7	19,46	
17.05.2017	19,3	28,8	22,7	23,05	
18.05.2017	21,7	21,0	15,6	19,30	
19.05.2017	16,3	15,7	11,2	14,40	12,8
20.05.2017	12,0	18,5	12,3	14,32	
21.05.2017	13,4	21,1	15,1	15,63	
22.05.2017	15,1	23,7	16,9	18,11	
23.05.2017	18,1	22,7	12,7	17,48	
24.05.2017	13,1	17,3	15,4	14,80	
25.05.2017	12,4	20,8	16,2	15,99	
26.05.2017	13,0	25,4	18,3	18,40	
27.05.2017	19,3	29,0	22,7	22,73	
28.05.2017	17,3	28,5	20,7	22,38	1,2
29.05.2017	16,1	29,9	22,6	22,18	
30.05.2017	20,2	25,1	17,7	21,01	0,6
31.05.2017	17,3	21,5	13,5	17,48	
Absolutes Maximum am 29.05.2017: 31,6 °C				15,33 °C	42,0 mm
Absolutes Minimum am 09.05.2017: 0,8 °C					an 11 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **Juni 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.06.2017	12,0	22,6	16,3	15,85	
02.06.2017	15,8	27,1	20,8	20,14	
03.06.2017	18,1	27,1	21,4	21,40	0,2
04.06.2017	14,9	21,5	16,0	17,36	0,2
05.06.2017	14,4	22,3	17,6	16,98	
06.06.2017	17,4	15,4	13,5	16,35	3,2
07.06.2017	13,4	13,1	13,2	13,11	2,4
08.06.2017	13,2	19,6	19,3	16,66	1,2
09.06.2017	18,3	15,1	13,8	16,90	10,4
10.06.2017	14,9	22,4	17,2	17,35	
11.06.2017	19,8	27,0	18,1	20,42	1,4
12.06.2017	16,3	18,3	16,1	16,74	
13.06.2017	15,8	19,2	14,9	16,52	
14.06.2017	13,7	23,3	18,1	17,36	
15.06.2017	18,2	28,3	18,3	20,12	8,8
16.06.2017	16,8	18,2	14,6	16,29	0,4
17.06.2017	14,6	19,1	17,4	16,15	
18.06.2017	16,7	27,3	21,6	20,70	
19.06.2017	21,7	30,9	23,4	24,75	
20.06.2017	21,1	23,9	15,4	20,86	
21.06.2017	14,9	24,6	20,2	18,97	
22.06.2017	21,7	33,4	20,9	24,23	1,0
23.06.2017	17,6	23,5	17,1	19,72	0,2
24.06.2017	17,4	18,8	16,9	17,59	5,8
25.06.2017	16,3	19,1	15,3	16,86	2,6
26.06.2017	14,6	20,2	14,4	16,28	3,4
27.06.2017	14,3	21,3	16,6	16,40	1,0
28.06.2017	16,8	18,9	17,5	17,25	19,0
29.06.2017	17,2	21,4	16,4	17,68	22,4
30.06.2017	16,2	15,4	15,2	16,04	21,0

Absolutes Maximum am 22.06.2017: 33,6 °C

18,10 °C

104,6 mm

Absolutes Minimum am 01.06.2017: 6,9 °C

an 18 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **Juli 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.07.2017	15,1	16,8	15,4	16,3	3,6
02.07.2017	15,1	19,9	15,0	15,9	
03.07.2017	14,4	23,2	16,1	16,6	
04.07.2017	14,5	20,4	16,4	16,8	0,2
05.07.2017	14,8	22,2	17,9	18,1	
06.07.2017	15,8	26,2	21,5	20,6	
07.07.2017	20,6	27,6	20,5	22,5	0,2
08.07.2017	17,5	20,6	k.A.	k.A.	k.A.
09.07.2017	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
10.07.2017	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
11.07.2017	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
12.07.2017	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
13.07.2017	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
14.07.2017	14,6	20,5	13,7	15,9	8,6
15.07.2017	15,7	20,4	16,0	16,9	0,2
16.07.2017	17,2	20,7	17,7	17,8	3,0
17.07.2017	15,9	22,6	17,0	18,5	
18.07.2017	15,4	25,6	19,3	19,0	
19.07.2017	18,6	30,5	19,0	22,1	18,2
20.07.2017	18,8	23,4	19,8	20,2	5,2
21.07.2017	16,3	24,2	18,7	19,7	
22.07.2017	16,7	24,9	20,6	20,9	4,6
23.07.2017	17,2	20,7	15,9	18,1	6,2
24.07.2017	15,2	16,4	15,4	15,3	16,2
25.07.2017	14,8	16,9	15,8	16,0	12,4
26.07.2017	16,6	23,1	16,8	18,7	
27.07.2017	18,7	22,2	17,7	19,1	
28.07.2017	15,9	18,3	16,5	16,8	4,0
29.07.2017	18,2	20,7	18,5	18,7	0,6
30.07.2017	21,7	25,8	16,7	20,9	0,4
31.07.2017	17,8	25,2	18,7	20,6	

Absolutes Maximum am 09.07.2017: 30,9 °C

18,48 °C

83,6 mm

Absolutes Minimum am 03.07.2017: 9,7 °C

an 15 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **August 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.08.2017	19,0	24,1	17,5	20,4	0,2
02.08.2017	16,8	23,6	19,3	19,2	
03.08.2017	18,3	23,2	20,0	20,4	2,4
04.08.2017	17,4	20,9	18,7	17,9	
05.08.2017	12,7	20,2	16,5	15,2	
06.08.2017	10,5	20,7	17,6	16,0	7,4
07.08.2017	8,3	24,3	19,9	17,0	
08.08.2017	11,2	21,4	17,0	15,8	3,1
09.08.2017	13,6	20,6	17,9	17,1	
10.08.2017	10,7	23,5	17,2	16,2	1,0
11.08.2017	13,6	14,9	14,7	14,5	19,0
12.08.2017	13,6	15,7	16,9	15,4	
13.08.2017	11,8	16,1	15,5	15,4	2,6
14.08.2017	7,8	22,7	19,6	15,9	
15.08.2017	13,3	25,5	16,5	19,9	8,9
16.08.2017	15,0	23,6	17,0	18,8	
17.08.2017	18,2	20,8	17,6	18,3	4,6
18.08.2017	17,4	20,1	15,7	17,5	8,4
19.08.2017	13,5	17,6	13,1	14,9	1,6
20.08.2017	13,9	18,3	13,3	15,0	8,4
21.08.2017	12,5	19,5	13,2	15,4	
22.08.2017	11,7	21,0	13,8	15,4	
23.08.2017	12,4	0,0	0,0	13,2	
24.08.2017	18,2	22,1	16,9	18,9	2,8
25.08.2017	13,8	23,5	17,0	17,7	
26.08.2017	16,2	25,3	19,2	19,4	
27.08.2017	15,0	22,6	15,2	17,9	
28.08.2017	13,9	25,2	18,1	18,8	
29.08.2017	15,8	28,9	20,9	21,7	
30.08.2017	19,4	22,9	21,0	21,0	1,8
31.08.2017	15,0	16,9	12,7	16,1	2,2

Absolutes Maximum am 29.08.2017: 29,4 °C

17,30 °C

74,4 mm

Absolutes Minimum am 14.08.2017: 6,5 °C

an 15 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **September 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.09.2017	10,8	19,3	13,5	14,5	
02.09.2017	11,7	19,5	12,0	14,5	
03.09.2017	10,8	20,8	13,3	14,9	
04.09.2017	10,9	22,5	14,1	15,6	
05.09.2017	13,6	22,3	19,9	17,3	
06.09.2017	16,9	17,0	13,0	15,8	5,0
07.09.2017	13,0	19,7	14,3	15,1	0,6
08.09.2017	13,5	15,0	14,6	14,2	12,6
09.09.2017	13,6	15,8	11,5	13,8	7,0
10.09.2017	10,2	18,9	14,7	13,7	
11.09.2017	14,2	17,8	15,1	15,5	0,2
12.09.2017	13,9	13,6	11,4	14,1	2,2
13.09.2017	12,2	16,3	13,1	13,7	8,8
14.09.2017	11,2	11,7	12,2	12,2	1,0
15.09.2017	10,2	16,6	10,2	12,5	
16.09.2017	10,0	14,8	10,5	11,2	0,4
17.09.2017	7,5	18,2	10,3	11,7	3,4
18.09.2017	8,5	14,5	10,1	10,8	0,8
19.09.2017	10,3	16,2	11,3	12,0	5,8
20.09.2017	10,8	15,7	12,4	12,7	0,2
21.09.2017	11,3	19,0	12,0	14,0	
22.09.2017	10,8	20,3	14,2	14,1	
23.09.2017	12,9	19,9	13,8	15,1	
24.09.2017	11,9	16,9	14,7	14,4	
25.09.2017	13,5	18,2	13,0	14,6	2,8
26.09.2017	13,2	18,1	13,3	14,3	
27.09.2017	14,0	16,5	12,3	14,1	
28.09.2017	11,6	16,4	14,8	14,0	2,0
29.09.2017	14,1	19,5	16,5	16,6	12,8
30.09.2017	15,9	16,8	11,6	14,8	27,4

Absolutes Maximum am 04.09.2017: 23,0 °C

14,06 °C

93,0 mm

Absolutes Minimum am 17.09.2017: 6,7 °C

an 17 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **Oktober 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.10.2017	8,2	18,0	13,3	12,6	0,2
02.10.2017	13,0	17,5	14,0	14,7	5,8
03.10.2017	11,4	13,5	10,9	12,6	1,4
04.10.2017	11,6	13,8	12,5	12,4	
05.10.2017	11,6	12,5	10,2	11,7	9,8
06.10.2017	9,6	13,2	10,7	11,1	4,8
07.10.2017	9,9	10,8	12,2	10,7	7,2
08.10.2017	11,3	13,6	9,8	11,8	2,4
09.10.2017	6,2	13,4	11,7	9,8	1,6
10.10.2017	12,2	14,4	14,3	13,3	1,8
11.10.2017	13,5	15,9	14,3	14,5	0,6
12.10.2017	12,9	15,0	11,1	13,1	1,0
13.10.2017	9,9	18,9	16,5	13,8	
14.10.2017	15,4	21,1	13,4	16,6	
15.10.2017	11,6	22,3	14,3	15,7	
16.10.2017	13,3	24,1	15,3	17,4	
17.10.2017	14,3	16,2	12,7	14,9	
18.10.2017	10,3	17,9	13,2	13,7	
19.10.2017	9,9	18,6	13,5	13,5	
20.10.2017	14,3	16,5	11,7	13,6	6,8
21.10.2017	11,0	13,3	11,2	12,0	2,0
22.10.2017	10,5	12,0	10,3	10,5	1,8
23.10.2017	10,6	11,8	11,2	10,8	7,8
24.10.2017	11,1	14,1	15,8	12,7	3,8
25.10.2017	15,4	15,1	10,7	14,2	0,4
26.10.2017	12,2	15,4	12,1	12,6	0,6
27.10.2017	9,5	12,7	10,1	11,1	1,8
28.10.2017	10,1	12,1	12,8	11,1	2,4
29.10.2017	9,4	9,5	7,6	10,1	2,8
30.10.2017	5,2	9,5	5,8	7,3	0,8
31.10.2017	5,9	10,4	8,7	7,9	1,2

Absolutes Maximum am 16.10.2017: 24,2 °C

12,66 °C

68,8 mm

Absolutes Minimum am 30.10.2017: 4,9 °C

an 23 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **November 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.11.2017	10,4	12,4	10,9	10,8	1,0
02.11.2017	8,8	11,7	8,2	9,9	0,6
03.11.2017	5,4	11,3	10	8,2	
04.11.2017	5,1	12	12,5	8,9	0,8
05.11.2017	10,1	9,8	5,2	9,0	0,2
06.11.2017	1,9	10,9	1,9	4,7	
07.11.2017	-0,2	5,9	5,5	3,0	
08.11.2017	6,3	8,6	7,7	7,3	
09.11.2017	6,9	8,8	8,2	7,8	0,2
10.11.2017	8,7	8,5	4,6	7,7	3,2
11.11.2017	4,5	7,2	3,4	5,0	2,4
12.11.2017	2,3	4,4	3,8	3,4	1,4
13.11.2017	3,3	10	4,9	5,8	0,6
14.11.2017	3,1	7,1	7,4	5,4	0,4
15.11.2017	8	9,3	8,7	8,5	1,0
16.11.2017	8,4	9,4	8,7	8,7	2,0
17.11.2017	1,9	9,7	5	5,9	0,2
18.11.2017	6,1	5,1	3,5	5,0	3,6
19.11.2017	3,9	8,7	5,1	5,4	5,4
20.11.2017	4,8	3,9	4,8	4,5	9,8
21.11.2017	9,4	11	10,8	9,9	12,2
22.11.2017	9,7	11,5	10,5	10,0	1,0
23.11.2017	8,4	10	9,1	8,9	
24.11.2017	6,7	7,5	2,7	6,2	5,4
25.11.2017	2	6,6	2,1	3,6	
26.11.2017	2,7	5,7	3,4	3,5	
27.11.2017	4,2	6,4	5,5	5,0	8,4
28.11.2017	5,4	7	4,2	5,3	
29.11.2017	2,3	3,2	1,8	2,6	
30.11.2017	2,2	3,3	2,4	2,5	1,2

Absolutes Maximum am 04.11.2017: 13,0 °C

6,42 °C

61,0 mm

Absolutes Minimum am 07.11.2017: -1,0 °C

an 21 Tagen

Versuchsstation Beerenobst Langförden **Dezember 2017**

Datum	Temperatur in °C			Tagesmittelwert	Niederschlag in mm
	07:00 Uhr	14:00 Uhr	21:00 Uhr		
01.12.2017	2,3	4,3	1,2	2,0	
02.12.2017	0,8	-0,6	-0,2	0,3	
03.12.2017	0,8	3,1	1,4	2,0	7,8 Schneeregen
04.12.2017	1,9	3,0	1,8	1,9	2,0
05.12.2017	2,7	5,0	3,9	2,4	3,8
06.12.2017	2,9	4,4	3,0	2,5	
07.12.2017	2,8	3,7	2,3	2,6	
08.12.2017	3,1	1,5	0,7	2,7	4,0
09.12.2017	0,6	3,3	1,8	1,8	4,8 Schneeregen
10.12.2017	0,9	0,6	-0,1	0,5	
11.12.2017	-0,1	-0,2	0,4	0,2	
12.12.2017	1,1	1,1	1,4	1,1	8,4 Schnee
13.12.2017	1,8	2,3	3,8	2,4	11,8 Schneeregen
14.12.2017	3,4	3,4	2,0	3,0	4,8
15.12.2017	2,5	4,0	3,0	3,0	
16.12.2017	0,8	4,1	1,7	2,4	2,4
17.12.2017	0,2	3,5	2,1	1,5	0,4
18.12.2017	1,1	2,8	2,3	1,9	4,2 Schneeregen
19.12.2017	3,1	5,9	5,7	4,4	2,4
20.12.2017	5,8	7,0	7,0	6,4	3,6
21.12.2017	7,6	7,6	6,2	7,2	1,2
22.12.2017	5,4	4,5	3,6	4,6	
23.12.2017	7,5	8,5	8,4	7,3	0,4
24.12.2017	7,6	8,2	9,6	8,4	
25.12.2017	8,0	8,2	6,7	7,8	1,0
26.12.2017	6,7	6,1	4,7	5,4	1,8
27.12.2017	4,9	6,0	3,7	4,9	
28.12.2017	2,0	4,6	2,9	3,2	1,6
29.12.2017	0,9	3,7	1,6	2,3	1,6
30.12.2017	4,3	7,1	8,2	6,4	9,2
31.12.2017	8,3	13,3	8,9	10,1	13,0

Absolutes Maximum am 31.12.2017: 13,3 °C

3,63 °C

90,2 mm

Absolutes Minimum am 10.12.2017: -0,9 °C

an 21 Tagen



WW Holdorf

Jahresbericht zur Beweissicherung 2018

Teil 4:

Ökologische Beweissicherung

April 2020

gemeinsam · nachhaltig · transparent



Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2018



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.ooov.de

Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2018

Inhalt	Seite
1. Einführung.....	3
2. Untersuchungsgebiet.....	5
3. Methoden.....	7
4. Ergebnisse	12
4.1 Dauerflächen-Erfassung	12
4.2 Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen).....	62
4.3 Fazit.....	79
5. Literatur	96
6. Anlage.....	98
(Übersicht der Fotodokumentation von 2006 sowie 2013 bis 2016)	

Anhang

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

1. Einführung

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

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

Nach Abschluss des Wasserrechtsverfahrens hat der Landkreis Vechta mit Bescheid vom 17.12.2013 eine bis 31.12.2036 befristete Grundwasserentnahme von 4,5 Mio. m³/a bewilligt. Mit Schreiben vom 28.04.2014 („Zustimmung zur Beweissicherung“) hat der Landkreis Vechta dem im Januar 2014 vorgelegten Durchführungsplan zur Beweissicherung unter Beachtung bestimmter Ergänzungen bzw. Änderungen zugestimmt. Der Durchführungsplan wurde mit Stand Mai 2014 aktualisiert. Im Oktober 2014 wurde zwischen dem OOWV und dem Landkreis Vechta ein gerichtlicher Vergleich geschlossen. Im Rahmen dieses Vergleichs wurde dem OOWV bis 01.06.2016 temporär eine Entnahme von insgesamt 4,67 Mio. m³/a bewilligt. Gleichzeitig stimmte der OOWV zu, die Beweissicherung trotz ihrer Anfechtung im Hauptverfahren im Zeitraum bis zum 01.06.2016 durchzuführen. Im Juli 2016 stimmten der Landkreis Vechta und der OOWV einer Verlängerung dieses Vergleichs bis zur endgültigen Entscheidung des Gerichts im Hauptklageverfahren zu. Das Klageverfahren wurde im August 2017 nach dem Abschluss eines außergerichtlichen Vergleichs eingestellt. Der Vergleich ermöglicht dem OOWV bis einschließlich 2020 übergangsweise eine Entnahme von bis zu 4,67 Mio. m³/a. Danach gilt die bewilligte Entnahmemenge von maximal 4,5 Mio. m³/a. Die ökologische Beweissicherung wird gemäß Durchführungsplan fortgeführt.

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

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

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

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

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

2. Untersuchungsgebiet

Die ökologische Beweissicherung 2018 umfasste die im Rahmen der Übersicht zur Umsetzung der ökologischen Beweissicherung 2015 bzw. 2016 (NATURE-CONSULT 2015) vorgeschlagenen Flächen (vgl. Abb. 1, Anhang 1 und Tab. 1).

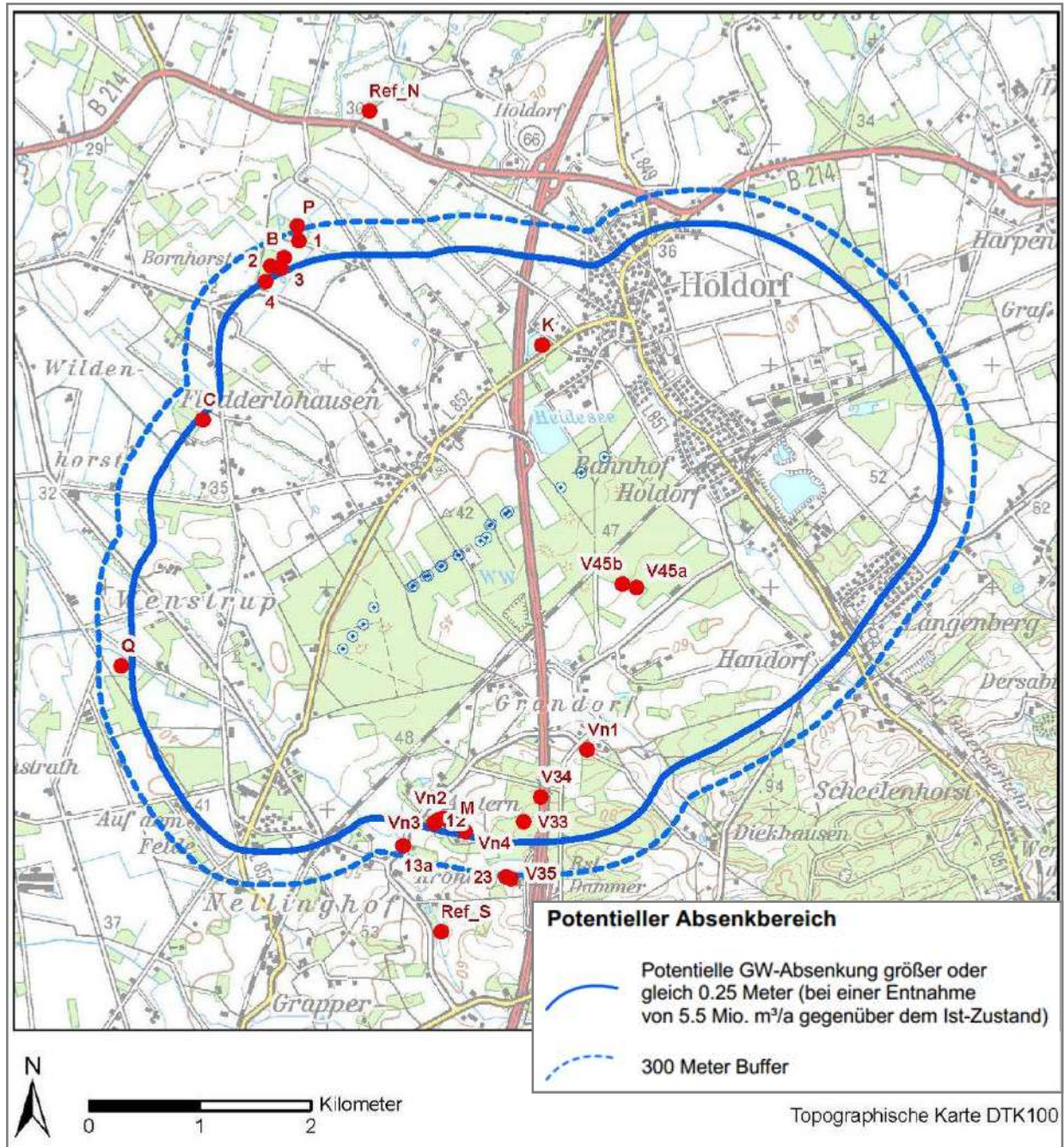


Abb. 1: Übersicht der im Rahmen der ökologischen Beweissicherung 2018 erfassten Flächen (aus NATURE-CONSULT 2015, s.a. Anhang 1 und Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht der im Rahmen der ökologischen Beweissicherung 2018 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
Vn4	353			2016	3439231	5823802
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

Vegetationserfassung

Im Rahmen dieses Monitorings wurden im August 2018 die Dauerflächen (DF) 1, 2, 3, 4, 12, 13a, 13b, DF 23, B, C, K, M, P, Q, V45a, V45b, V33, V34, V35, Vn2, Vn3 sowie die Dauerfläche Vn4 erneut vegetationskundlich erfasst (s. Tab. 1, Abb. 1 und Anhang 1). Weiterhin sind im Bereich der Biotope 23, C, V45a, V35, 12 und V33 eine Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen) mittels eines mit der UNB LK Vechta abgestimmten Erfassungsbogens durchgeführt worden. Außerdem wurde zwei Referenzflächen entsprechend erfasst.

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

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

Angaben zum Gefährdungsgrad der Farn- und Blütenpflanzen stammen aus GARVE (2004), der Moose aus KOPERSKI (2011) sowie der Biotoptypen nach 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 & WILMANN (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 Mooschicht
- 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.

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

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

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

Beurteilung der Vitalität von Erlen:

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

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

Zusätzlich werden in einem Bemerkungsfeld ggf. auftretende Schadbilder oder Besonderheiten beschrieben. Als weiterer Parameter wird der Brusthöhendurchmesser erfasst (je zwei um 90° versetzte und gemittelte Messungen in 1,30 Höhe mittels Messkluppe) und das Ergebnis kaufmännisch auf ganze Zentimeter gerundet (daher ist die gleiche Zahl in zwei aufeinanderfolgenden Jahren möglich, obwohl der Durchmesser des Stammes aufgrund des sekundären Dickenwachstums weiter zunimmt). Die Erlen sind per GPS eingemessen und der Zustand der Krone wird durch Fotos dokumentiert. Sofern keine Veränderungen im Zustand vorliegen, wird im Rahmen der Fotodokumentation der untersuchten Erlen immer die Ersterfassung im Vergleich zur jeweiligen aktuellen Erfassungssituation dargestellt (vgl. Kap. 4.2).

Erfassung der oberflächennahen Grundwasserstände

Seit August bzw. teilweise erst ab November 2015 werden die oberflächennahen Grundwasserstände im Nahbereich jedes Feuchtbiotops (Dauerfläche) erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen sind noch zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Wenn diese vorliegen, können die beobachteten Wasserstände ergänzend zur Beschreibung der Vegetationsentwicklung Anwendung finden, da diese häufig schon gute Hinweise auf die Wasserverhältnisse an der Geländeoberfläche geben. So wurden in einer Vielzahl der Messstellen zumindest in den Wintermonaten Grundwasser-(druck-)spiegel über Gelände beobachtet. Im Sommer 2017 wurde bei 12 der Grundwassermessstellen das Pegelrohr um rd. 1 Meter verlängert (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350-352, 354). Außerdem wurden 11 dieser Messstellen mit Datenloggern ausgestattet (GWM 320-322, 324-326, 328, 330, 350, 351, 354). Dieses soll eine verbesserte Wasserstandserfassung insbesondere bei dauerhaft bzw. zeitweise artesischen und schwer zugänglichen Messstellen ermöglichen.

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

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

Biotop	Biotop 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

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

Für die Beweissicherung der Biotopflächen 9, V28b und V51 wird alternativ die Beweissicherung der Biotopflächen V33, V34, V45a, V45b und Vn1 herangezogen. Diese Biotopflächen 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 Biotopflächen geben.

Für die Beweissicherung der Biotopfläche A wird alternativ die Beweissicherung der Biotopflächen 1, 2, 3, 4, B und P herangezogen. Diese Biotopflächen 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 Biotopflächen 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 Biotopflächen D, E und F herangezogen werden.

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

4. Ergebnisse

4.1 Dauerflächen-Erfassung

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

DF 1: Uferbereich Stillgewässer

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

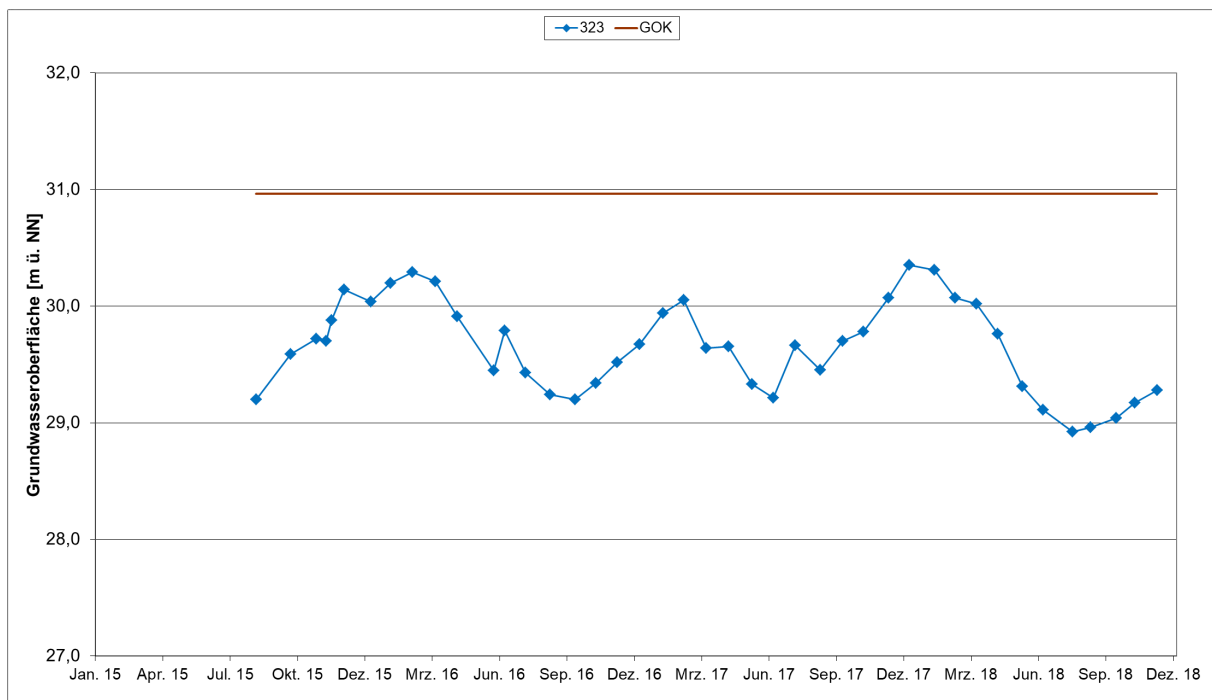
Nr. (Dauerfläche)	1	1	1	1	1	1
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	20	20	20	20	20	20
Deckung Gesamt (%)	70	15	70	90	90	65
Deckung Krautschicht (%)	60	15	70	90	90	60
Deckung Moosschicht (%)	10	1	1	1	15	15
Deckung Str.-Sch. (%)	0	0	0	0	0	3
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	40	10	40	45	80	80
Vegetationshöhe St.-Sch. (cm)	0	0	0	0	0	180
Feuchtezahl [F]	8,8	8,5	8,9	8,3	8,2	8,6
Lichtzahl [L]	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	6,9
Temperaturzahl [T]	5,3	5,5	5,6	5,5	5,3	5,5
Reaktionszahl [R]	5,9	5,8	5,9	5,7	6,0	6,2
Stickstoffzahl [N]	5,6	5,8	5,9	5,7	5,9	5,9
Artenzahl	22	31	29	29	34	31
<i>Glyceria maxima</i>	3	-	1	1	1	.3
<i>Juncus effusus</i>	.3	.1	.3	2	2	1
<i>Typha latifolia</i>	-	.1	2	2	1	.3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	.3	2	3	1
<i>Nymphaea alba</i> (cult., gepfl.)	-	.1	.3	.3	1	1
<i>Salix cinerea</i> (Str.-Sch.)	-	-	-	-	-	.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	.1	.2	.2	.2	.3	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	.1	.1	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	.1	.1	.1	.2	.2	.3
<i>Atrichum undulatum</i>	-	-	-	-	.1	.2
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	.2	-
<i>Bidens tripartita</i>	.1	.1	-	-	.2	.2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	-	-	-	-	.2	.3
<i>Calliergonella cuspidata</i> (M)	1	.1	-	-	.3	.3
<i>Cardamine pratensis</i>	-	-	-	-	.1	.2
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	.1	.1	.1	.2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5+	-	-	.1	.2	.3
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	.2	.2
<i>Cirsium palustre</i>	.1	-	-	.1	.1	.2
<i>Drepanocladus aduncus</i> (M)	.2	-	.1	.1	.2	.3
<i>Epilobium palustris</i>	-	-	.1	.1	.1	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	.1	-	-	.2	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	-	-	-	.2	-

<i>Galium palustre</i>	.1	-	.1	.2	.2	.2
<i>Glechoma hederacea</i>	.1	-	-	-	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	-	.1	.3	.3	-	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	.1	.1	.1	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	.1	.1	.1	-	-
<i>Hypericum tetrapterum</i>	-	-	-	.1	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	.1	-	-	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	.3	1	.3	1	.3
<i>Juncus bufonius</i>	-	.2	.1	-	-	-
<i>Juncus tenuis</i>	-	.1	-	-	-	-
<i>Juncus bulbosus</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Lycopus europaeus</i>	.2	.1	.1	.2	.2	.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	.1	.2	.2	.2	1
<i>Mentha arvensis</i>	.1	.1	.1	.2	.3	.3
<i>Myosotis palustris</i> agg.	.3	.1	-	-	.1	.2
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	.2	-
<i>Poa trivialis</i>	.2	.1	-	-	-	.2
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	.1	.1	.1	-	.2
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	.1	-	-	-	-
<i>Potamogeton crispus</i>	.2	.1	.1	-	-	-
<i>Potamogeton natans</i>	-	.1	.1	-	-	.2
<i>Ranunculus flammula</i>	-	-	-	.1	-	-
<i>Ranunculus peltatus</i>	.2	.1	.1	-	-	.2
<i>Ranunculus repens</i>	-	.1	-	.1	.1	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	.1	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i> agg	-	.1	-	-	-	.2
<i>Rumex maritimus</i>	-	.1	.1	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	.1	.1	.1	-
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	.1	.1	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	.2	.1	-	.1	.1	-
<i>Stachys sylvatica</i>	-	-	-	.1	.1	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	.1	.1	-
<i>Typha angustifolia</i> (evtl. gepfl.)	-	.1	.1	-	.1	1
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Veronica scutellata</i> (RL V)	.1	-	.1	.1	.1	-

b. Fotodokumentation der DF 1: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 1 (GWM 323):



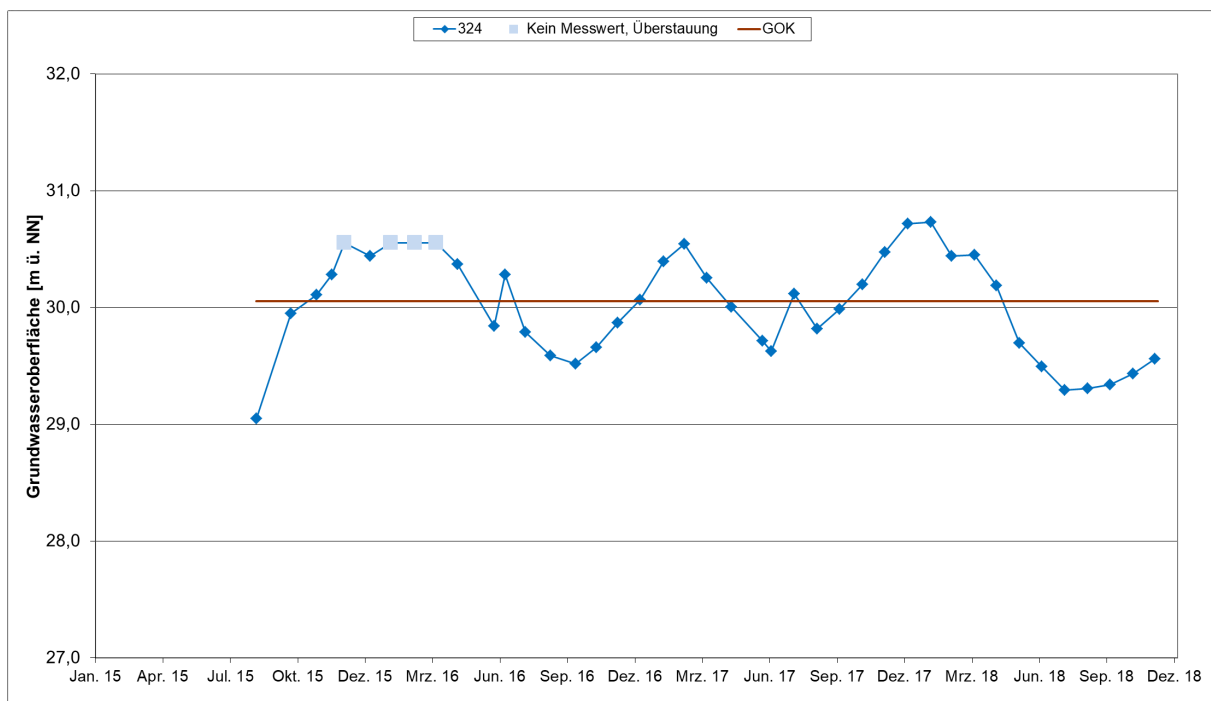
DF 2: Uferbereich Stillgewässer**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	2b	2b	2b	2b	2b	2b
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	16	16	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	95	95	95	95	95	90
Deckung Krautschicht (%)	30	40	50	60	60	70
Deckung Moosschicht (%)	90	90	80	70	80	70
Deckung Str.-Schicht (%)	-	-	10	20	-	5
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	100	100	110	120	130	120
Vegetationshöhe Str.-Sch. (cm)	-	-	90	150	-	100
Feuchtezahl [F]	9,6	9,1	8,9	9,0	9,2	8,9
Lichtzahl [L]	7,1	7,3	7,3	7,4	7,4	7,2
Temperaturzahl [T]	5,2	4,7	5,3	5,2	5,1	5,2
Reaktionszahl [R]	6,2	5,7	5,3	5,2	5,4	5,7
Stickstoffzahl [N]	5,1	4,9	5,2	5,3	4,9	5,1
Artenzahl	10	9	10	8	12	12
<i>Typha latifolia</i>	2	1	3	4	4	5-
<i>Eleocharis palustris</i>	1	2	2	2	2	1
<i>Salix cinerea</i> (Str.-Sch.)	-	-	1	2	-	.3
<i>Drepanocladus aduncus</i> (M)	9	9	8	7	8	6
<i>Bidens spec</i> (juv.)	.1	-	-	-	-	-
<i>Calliergonella cuspidata</i> (M)	-	.1	-	-	.3	1
<i>Cirsium palustre</i> (juv.)	-	-	.1	-	.2	-
<i>Equisetum palustre</i>	.1	-	-	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	.2	.3	.2	.1	.3	.3
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Juncus effusus</i>	-	.1	.1	.1	-	-
<i>Juncus filiformis</i> [RL3]	.2	.3	.2	.2	1	2
<i>Lemna minor</i>	.1	-	-	-	.2	.2
<i>Lycopus europaeus</i>	.1	-	.1	-	.2	.2
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	.1	.1	.3	.3
<i>Potamogeton natans</i>	.1	.1	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	.1	.2	.1	.1	1	.2
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	.1
<i>Veronica scutellata</i>	-	-	-	-	.2	-
Grünalgen-Matten	-	1	-	-	-	-

b. Fotodokumentation der DF 2: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 2 (GWM 324):



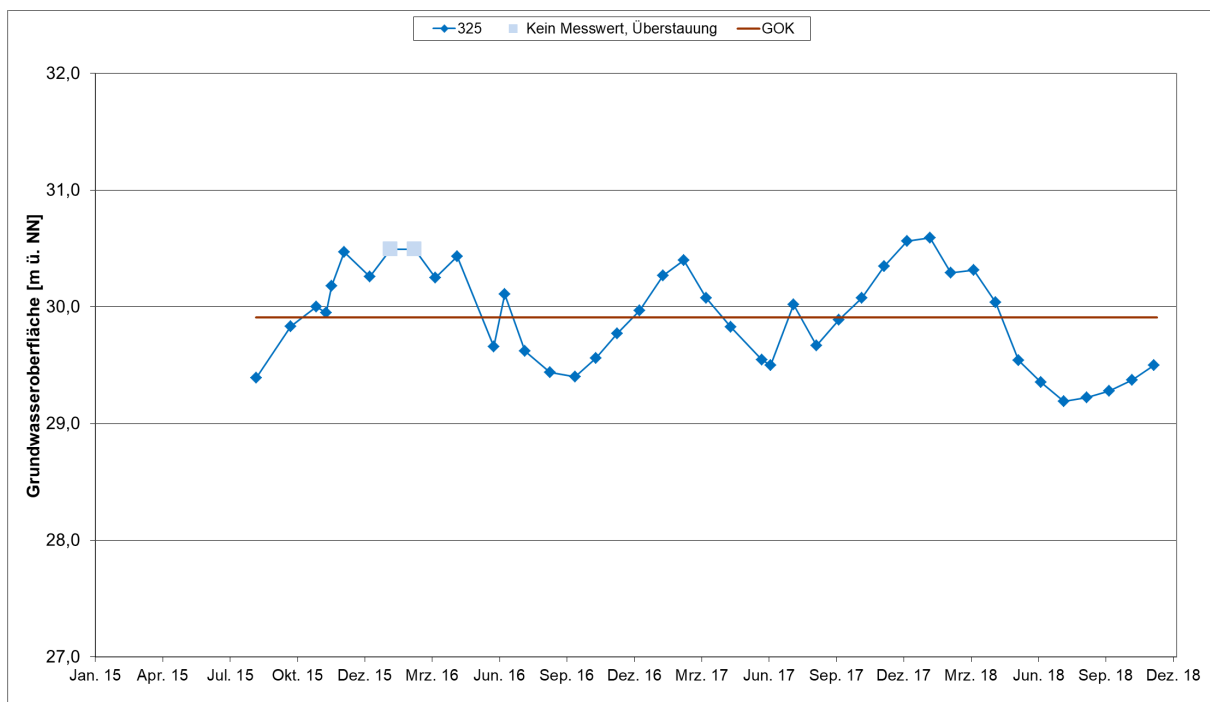
DF 3: Uferbereich Stillgewässer**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	3	3	3	3	3	3
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	16	16	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	90	99	98	98	85	95
Deckung Krautschicht (%)	40	70	95	95	75	90
Deckung Moosschicht (%)	70	80	30	20	5	7
Deckung Str.-Sch. (%)	-	-	10	20	25	35
Vegetationshöhr K.-Sch. (cm)	30	50	50	60	30	30
Vegetationshöhe Str.-Sch. (cm)	-	-	100	150	200	150
Feuchtezahl [F]	9,3	8,8	8,8	8,9	8,8	8,8
Lichtzahl [L]	7,1	6,9	7,0	7,0	7,1	7,0
Temperaturzahl [T]	5,3	5,4	5,5	5,5	5,2	5,1
Reaktionszahl [R]	6,1	6,2	6,1	6,3	5,9	6,4
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,2	5,9	6,0	5,4	5,6
Artenzahl	14	16	16	16	18	13
<i>Eleocharis palustris</i>	1	4	5-	5-	4	5-
<i>Drepanocladus aduncus</i> (M)	7	8	3	2	.3	.3
<i>Crassula helmsii</i>	.2	.3	2	2	.2	1
<i>Salix cinerea</i> (Str.-Sch.)	-	-	1	2	3	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	.1	.1	.1	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.1	.1	-	-	-	-
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	.1	-
<i>Bidens spec</i> (juv.)	.1	-	-	-	-	-
<i>Bidens frondosa</i>	-	-	.1	.1	.1	-
<i>Calliergonella cuspidata</i>	-	-	-	-	.2	.3
<i>Carex pseudocyperus</i>	.1	.1	.1	.1	.1	.2
<i>Cirsium palustre</i> (juv.)	-	-	.1	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	.2	.2	1	.2	.3	2
<i>Juncus filiformis</i> [RL3]	1	2	1	1	1	3
<i>Lemna minor</i>	.1	-	-	.1	3	-
<i>Lycopus europaeus</i>	.1	.1	.1	.1	.2	.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.3	.3	.2	.2	.3	2
<i>Mentha arvensis</i>	-	.1	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	.1	.1	.1	.1	.2	.2
<i>Poa trivialis</i>	-	.1	-	-	-	-
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	.1	.1	.1	-	-
<i>Salix alba</i> -Hybr. (juv.)	-	.1	.1	.1	.1	.2
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	1	.3	.2	.2	.2	.2
<i>Veronica scutellata</i>	-	--	-	-	.1	-
<i>Typha latifolia</i>	.1	.1	.1	.1	.2	.3
Grünalgen-Matten (A)	2	-	-	-	-	-

b. Fotodokumentation der DF 3: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 3 (GWM 325):



DF 4: Uferbereich Stillgewässer

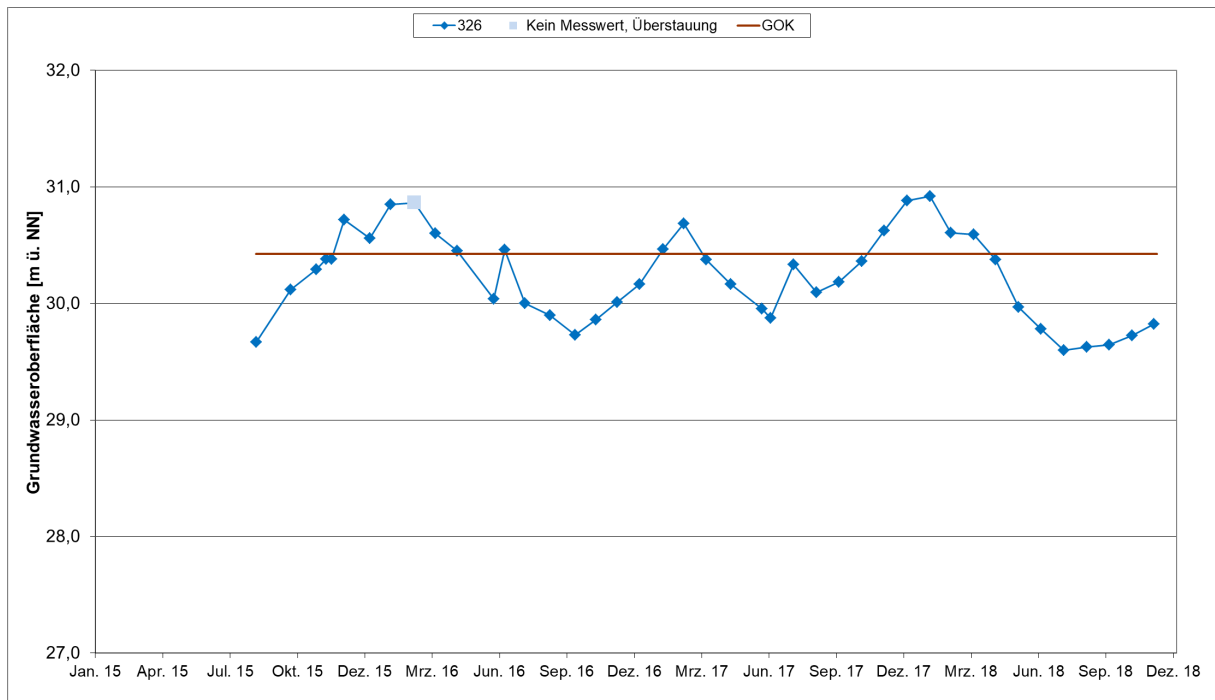
a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	4	4	4	4	4	4
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	16	16	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	50	60	95	85	40	90
Deckung Krautschicht (%)	30	60	80	80	40	85
Deckung Moosschicht (%)	30	0	15	15	3	30
Deckung Str.-Schicht (%)	-	-	15	25	-	-
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	90	130	150	150	20	30/190
Vegetationshöhe Str.-Sch. (cm)						
Feuchtezahl [F]	10,0	9,9	9,4	10,2	9,6	8,9
Lichtzahl [L]	7,4	7,1	7,3	7,5	7,1	7,2
Temperaturzahl [T]	5,3	5,2	5,3	5,7	5,5	5,3
Reaktionszahl [R]	5,8	5,5	6,0	6,3	5,8	5,3
Stickstoffzahl [N]	5,5	5,2	5,3	6,0	5,4	5,3
Artenzahl	7	7	7	7	17	23
<i>Typha latifolia</i>	1	1	3	2	.3	3
<i>Eleocharis palustris</i>	1	2	3	2	1	3
<i>Drepanocladus aduncus</i> (M)	2	-	1	.3	.1	4
<i>Salix cinerea</i> (Str.-Sch.)	-	-	2	3	-	-
<i>Lemna minor</i>	.1	1	-	3	2	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	-	-	.1
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	-	.3
<i>Calliergonella cuspidata</i> (M)	-	-	-	-	-	.3
<i>Carex acuta</i> c.f.	-	-	-	-	.1	-
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Galium palustre</i>	-	.1	.1	-	.2	.3
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	-	-	-	-	.2
Grünalgen-Matten (A)	-	-	-	1	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	-	.3	.3
<i>Juncus bulbosus</i>	-	-	-	-	.2	.2
<i>Juncus conglomeratus</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	-	.3
<i>Juncus filiformis</i> [RL3]	.2	.1	.1	-	.2	.3
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	.1	-	.3	1
<i>Myosotis scorpioides</i>	-	-	-	-	.1	.3
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	.1	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	-	-	-	.2	.2
<i>Ranunculus peltatus</i>	-	-	-	-	.1	-
<i>Riccia fluitans</i>	-	-	-	-	.2	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	-	-	.2	.2
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	.1	1	.1	.1	.2	.2
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	.2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.1	3	-	1	1	.2

b. Fotodokumentation der DF 4: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 4 (GWM 326):



DF 13a: Bachabschnitt nördlich der Brücke

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

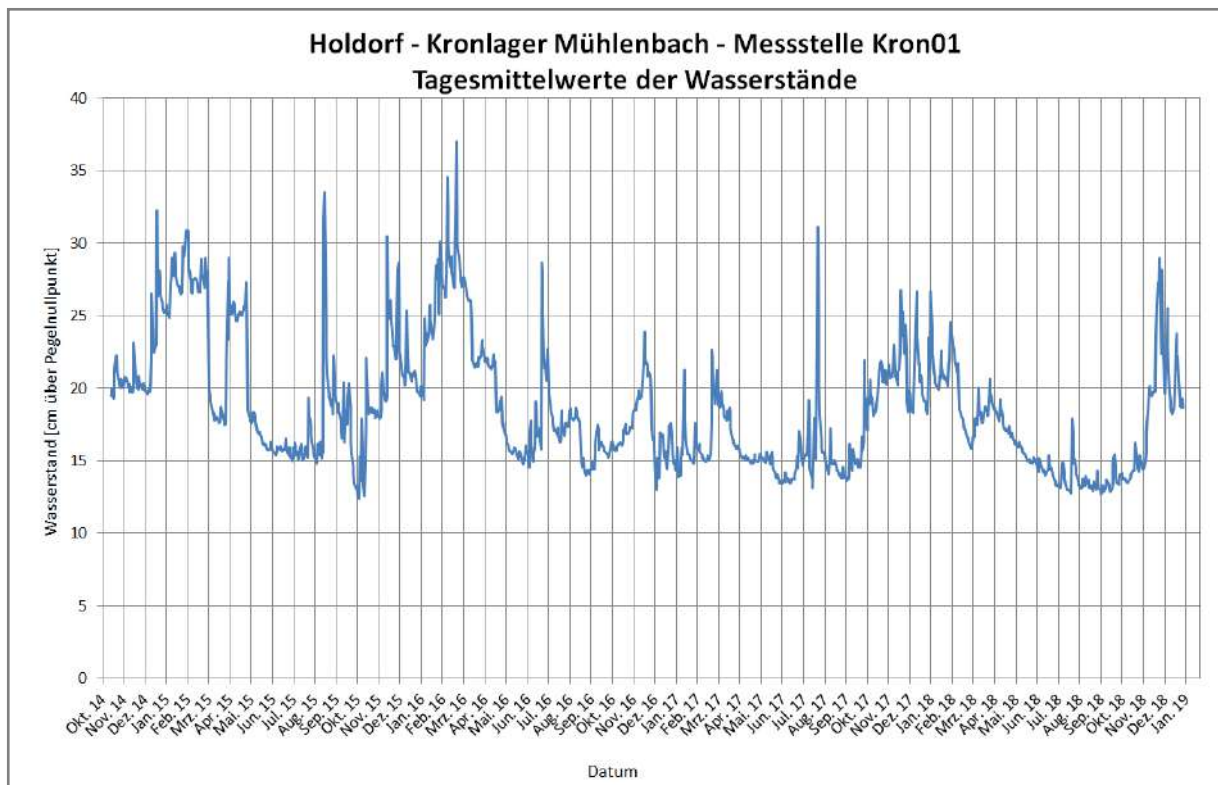
Nr. (Dauerfläche)	13a	13a	13a	13a	13a	13a
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	30	30	30	30	30	30
Deckung Gesamt (%)	90	90	90	95	95	95
Deckung Krautschicht (%)	90	90	90	95	95	95
Deckung Moosschicht (%)	0	0	0	0	0	0
Deckung Str.-Sch. (%)	0	0	0	0	0	3
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	40	70	80	90	95	80
Feuchtezahl [F]	6,9	7,2	6,9	6,9	6,8	6,9
Lichtzahl [L]	6,8	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8
Temperaturzahl [T]	5,4	5,3	5,4	5,4	5,5	5,4
Reaktionszahl [R]	6,1	6,4	6,3	6,0	6,5	6,3
Stickstoffzahl [N]	6,6	6,6	6,5	6,3	6,6	6,5
Artenzahl	33	28	39	36	39	37
Eupatorium cannabinum	.2	1	3	3	3	2
Holcus lanatus	3	7	2	2	.3	.2
Polygonum hydropiper	2	-	.1	.2	.2	.2
Polygonum lapathifolium	4	-	-	-	-	-
Achillea millefolium	-	-	.1	.1	.2	.3
Aegopodium podagraria	.1	.1	.1	-	.2	.3
Agrostis stolonifera	.1	.1	.1	.2	.3	.2
Alnus glutinosa (Str.-Sch.)	.1	.1	1	.2	.1	.3
Alopecurus pratensis	.2	.1	.1	-	.2	.1
Angelica sylvestris	.1	-	-	-	-	-
Anthriscus sylvestris	.1	.1	.1	.2	.2	1
Arrhenatherum elatius	.2	.1	.1	-	.3	.3
Artemisia vulgaris	.1	.1	.2	.3	2	.2
Berula erecta	-	-	.1	-	.1	.1
Bidens frondosa	1	-	-	-	-	-
Callitriche palustris	-	.1	.1	.1	-	-
Cardamine pratensis	-	-	-	.1	-	-
Chaenopodium album	.1	-	-	-	-	-
Cirsium arvense	.2	.1	.1	.2	.1	1
Cirsium palustre	.1	.1	.1	.1	-	-
Dactylis glomerata	-	-	.2	.2	.2	.3
Elymus repens	.2	.1	.3	.2	.3	.3
Epilobium ciliatum	-	.1	.1	-	.1	-
Epilobium hirsutum	-	.1	.1	.1	-	.2
Equisetum arvense	-	-	.1	.1	.2	.2
Filipendula ulmaria	-	-	-	.1	.1	.2
Galeopsis bifida	1	-	.1	.1	.2	-
Glechoma herderacea	-	-	.1	.1	.2	.3
Gnaphalium uliginosum	.2	-	-	-	-	-
Heracleum sphondylium	-	-	.1	.1	.1	.2
Humulus lupulus	-	-	.1	.1	.2	.2
Impatiens glandulifera	-	-	-	-	.1	-
Iris pseudacorus	-	.1	.2	.2	.3	.2
Juncus bufonius	.2	-	-	-	-	-
Juncus effusus	-	.2	.1	.1	.1	.2

Lotus uliginosus	-	.1	.1	.1	.1	.2
Lupinus polyphyllos	-	-	.2	.3	.3	.3
Lycopus europaeus	.1	.1	.2	.2	.2	1
Lysimachia vulgare	.1	.1	.1	.1	.2	.3
Myosotis scorpioides	.1	.1	.1	.1	-	-
Phalaris arundinacea	.2	.1	.1	.2	.2	1
Poa palustris	.1	-	.1	-	.1	-
Poa trivialis	-	-	.3	.2	.1	.2
Ranunculus repens	.1	-	-	.1	-	.2
Rorippa palustris	.1	-	-	-	-	-
Rumex obtusifolius	-	.1	.1	.1	-	.1
Scrophularia nodosa	.1	-	-	-	.2	.2
Silene alba	-	-	-	-	.2	-
Solanum dulcamara	.1	.1	-	-	-	-
Spergularia arvensis	.1	-	-	-	-	-
Stachys palustris	-	.1	.2	.2	.3	1
Tanacetum vulgare	.1	.1	.2	.2	1	1
Tripleurospermum perforatum	.1	-	-	-	-	-
Urtica dioica	.2	.3	.2	.3	.2	1
Valeriana officinalis	-	-	-	-	.1	.1
Viccia cracca	-	.1	.1	.2	.3	1

b. Fotodokumentation der DF 13a: 2018



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



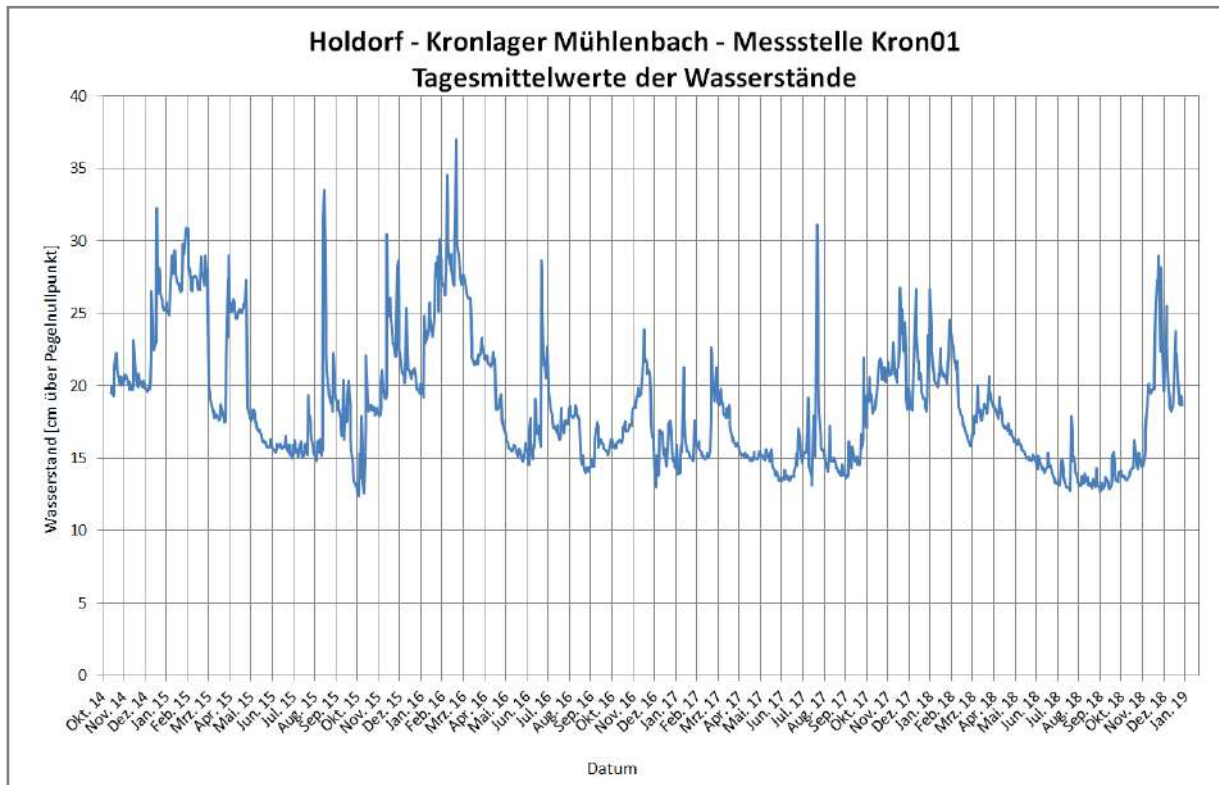
Zusätzliche Erfassung:**Dauerfläche 13b: Bachabschnitt mit Erlen-Galeriewald****a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	13b	13b	13b	13b	13b	13b
Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Monat	6	8	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	30	30	30	30	30	30
Deckung Gesamt (%)	95	90	90	90	90	85
Deckung Baumschicht (%)	60	60	65	65	65	60
Deckung Strauchschicht (%)	5	5	5	5	5	10
Deckung Krautschicht (%)	40	40	45	45	40	40
Deckung Moosschicht (%)	1	1	1	1	1	-
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12	12	13	13	13	14
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	2,5	2,5	3	3	3	3,5
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50	70	70	70	60	70
Feuchtezahl [F]	6,4	6,6	7,1	7,1	6,7	6,8
Lichtzahl [L]	5,2	5,4	5,7	5,5	5,6	5,5
Temperaturzahl [T]	4,8	4,9	5,2	5,1	5,4	5,4
Reaktionszahl [R]	5,0	4,9	5,3	5,1	5,4	6,0
Stickstoffzahl [N]	6,0	6,1	6,3	6,2	6,5	6,8
Artenzahl	21	19	20	19	24	20
<i>Alnus glutinosa</i> (Baumsch.)	5+	5+	5+	5+	6	6
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.2	1	1	2	3	3
<i>Urtica dioica</i>	1	2	2	2	2	2
<i>Fraxinus excelsior</i> (Baumsch.)	1	1	1	1	1	1
<i>Sorbus aucuparia</i> (Baumsch.)	1	1	1	1	1	-
<i>Corylus avellana</i> (Strauchsch.)	.2	.2	.2	.2	.2	1
<i>Sambucus nigra</i> (Strauchsch.)	1	1	.3	.2	.3	.2
<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	-	-	.1	.1	-	-
<i>Anemone nemorosa</i>	.1	-	-	-	-	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	-	-	.1	.2	.2
<i>Bidens frondosa</i>	-	-	.1	.1	-	-
<i>Callitriche palustris</i>	-	-	.1	.1	-	-
<i>Carex remota</i>	-	-	.1	.1	.1	.2
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	.1	-	.2	.2
<i>Dicranella heteromalla</i> (M)	.2	.1	.1	.1	.1	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	1	1	1	1	1	.3
<i>Fraxinus excelsior</i> (juv.)	-	-	-	.1	.1	.2
<i>Galium aparine</i>	.2	.2	.1	-	.1	-
<i>Glechoma hederacea</i>	.2	.2	.1	.1	.3	.3
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	.2	.2	.2
<i>Holcus mollis</i>	1	1	1	.3	.3	1
<i>Humulus lupulus</i>	1	1	1	1	1	2
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	.1	-
<i>Lemna minor</i>	-	.1	.1	.1	.2	.2
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	.1	.2
<i>Mnium hornum</i> (M)	.2	.1	.1	.1	-	-
<i>Pellia epiphylla</i> (M)	.1	.1	.1	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	.1	.2	.2	.2	.2	.3
<i>Quercus robur</i> (juv.)	-	-	-	.1	-	-
<i>Plagiothecium succulentum</i> (M)	.1	.1	-	-	-	-

<i>Rhizomnium punctatum</i> (M)	.1	-	-	-	-	-
<i>Stellaria alsine</i>	.1	-	-	-	-	-
<i>Stellaria holostea</i>	1	.1	.1	.1	.1	.3
<i>Stachys sylvatica</i>	-	-	-	.1	.1	.2
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	.1	.1	.1

b. Fotodokumentation der DF 13b: 2018

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



DF P: Hochstaudenflur mit Naturverjüngung von Erlen und Weiden**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

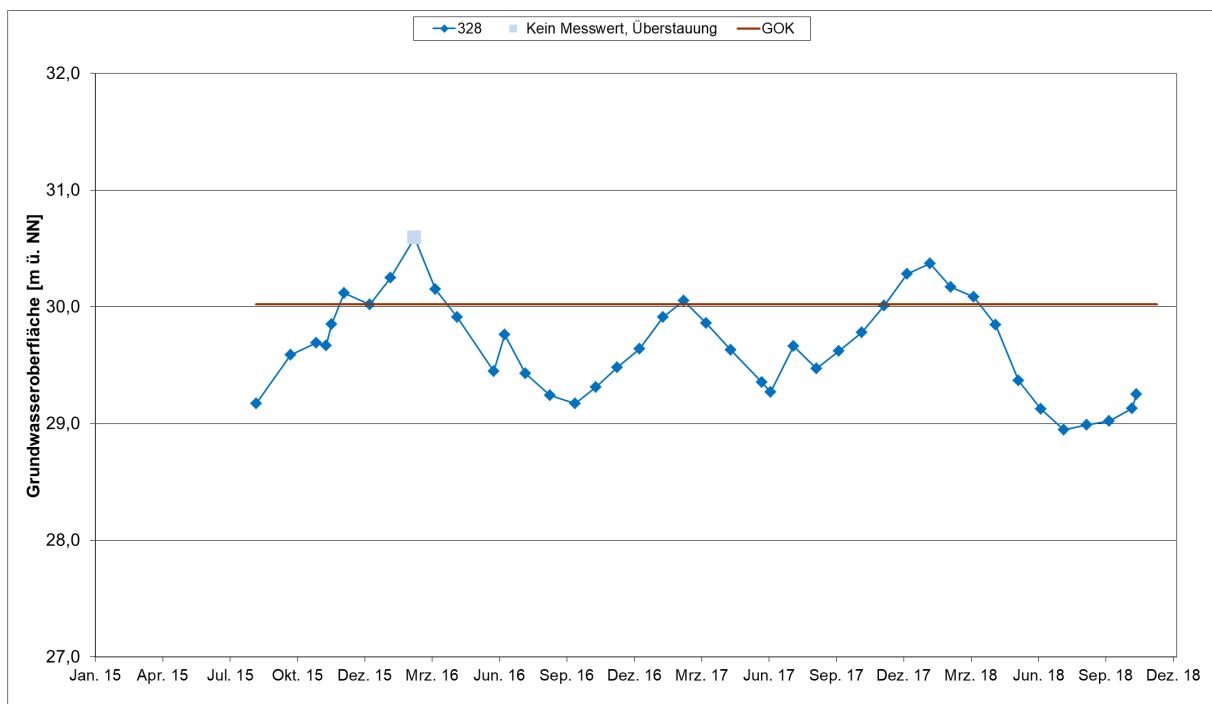
Nr. (Dauerfläche)	P	P	P	P
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	20	20	20	20
Deckung Gesamt (%)	100	100	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	100	100	60
Deckung Moosschicht (%)	2	1	20	1
Deckung Str.-Sch. (%)	3	5	5	40
Deckung Baum-Sch. (%)	-	3	15	45
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	110	130	70	50
Vegetationshöhe Str.-Sch. (m)	1	2,5	4	5
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	-	6	7	8
Feuchtezahl [F]	7,3	7,4	7,4	7,7
Lichtzahl [L]	6,7	6,7	6,7	6,6
Temperaturzahl [T]	4,9	5,2	5,1	5,2
Reaktionszahl [R]	5,3	5,4	5,9	5,9
Stickstoffzahl [N]	5,4	5,7	6,1	6,2
Artenzahl	32	28	26	23
<i>Eupatorium cannabinum</i>	3	2	1	.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	2	2	2
<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	2	2	.2	-
<i>Juncus effusus</i>	1	2	3	3
<i>Urtica dioica</i>	2	1	2	2
<i>Agrostis gigantea</i>	-	-	.2	-
<i>Alnus glutinosa</i> (Baum-Sch.)	-	.2	4	5-
<i>Alnus glutinosa</i> (Str.Sch.)	-	-	.3	4
<i>Alopecurus pratensis</i>	.2	.1	-	-
<i>Bidens frondosa</i>	1	1	2	2
<i>Brachythecium rutabulum</i> (M)	.1	.1	2	.2
<i>Calliergonella cuspidata</i> (M)	-	-	.2	-
<i>Cardamine pratensis</i>	.1	-	.1	.2
<i>Cirsium arvense</i>	.1	.1	.2	-
<i>Cirsium palustre</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Crassula helmsii</i>	.1	.2	.2	1
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	.2
<i>Eurhynchium praelongum</i> (M)	.1	.1	-	-
<i>Galeopsis bifida</i>	.1	.1	1	.3
<i>Galium palustre</i>	.2	.2	.3	.3
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.1	.1	-	.
<i>Holcus lanatus</i>	.1	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	.2
<i>Juncus filiformis</i> (RL3)	.2	.1	-	.2
<i>Lotus uliginosus</i>	.1	.1	.3	.2
<i>Lycopus europaeus</i>	.1	.2	1	.3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Mentha aquatica</i>	.1	.1	.2	-
<i>Myosotis scorpioides</i>	.1	.2	.2	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	.2
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (M) [RL3]	.1	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	.1	.1	.1	-
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	.1	.2	.2
<i>Prunella vulgaris</i>	.1	.1	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	.1	.1	.2	-
<i>Ranunculus repens</i>	.1	.1	.2	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	.1	.2	.2	-
<i>Salix aurita</i> (juv)	.1	.1	-	

Salix caprea (Str.-Sch.)	-	-	.2	1
Salix cinerea (juv)	.1	.1	-	-
Salix fragilis (cf. Hybrid, Str-Sch.)	.2	.3	1	2
Stellaria media	-	-	.1	-
Solanum dulcamara	-	-	-	.2
Veronica scutellata	.1	-	.2	-

b. Fotodokumentation Biotop P: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF P (GWM 328):



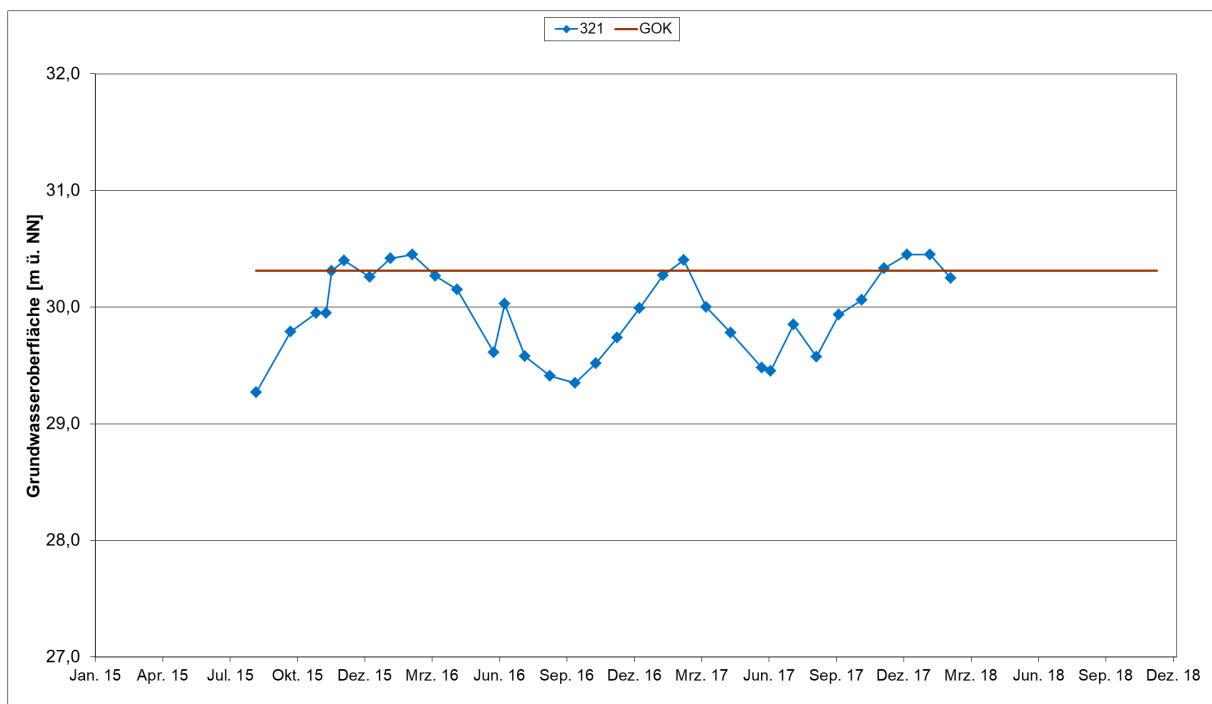
DF B: Flutrasen**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	B	B	B	B
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	16	16	16	16
Deckung Gesamt (%)	100	85	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	85	100	100
Deckung Moosschicht (%)	0	0	0	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	30	30	30	30
Feuchtezahl [F]	7,9	7,9	7,8	8,0
Lichtzahl [L]	6,9	7,1	6,9	7,3
Temperaturzahl [T]	5,5	5,5	5,5	5,6
Reaktionszahl [R]	5,3	5,0	5,1	4,5
Stickstoffzahl [N]	5,9	5,9	5,6	5,7
Artenzahl	15	15	17	10
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	1	.3
<i>Alopecurus geniculatus</i>	6	5+	7	5+
<i>Juncus effusus</i>	1	2	1	2
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	2	.1	.2
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	-	.2	-
<i>Bidens frondosa</i>	.1	.2	.1	-
<i>Cardamine pratensis</i>	.1	-	.1	-
<i>Cirsium palustre</i>	-	.1	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	.2	.2	.2	.3
<i>Equisetum palustre</i>	-	.1	.1	-
<i>Galium palustre</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Glyceria fluitans</i>	1	.3	.3	1
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	.1	-
<i>Poa palustris</i>	.1	-	-	-
<i>Poa trivialis</i>	.1	.1	.1	.1
<i>Potentilla anserina</i>	.2	.2	1	3
<i>Ranunculus flammula</i>	.1	-	.2	.2
<i>Ranunculus repens</i>	.2	.1	.2	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	.1	-	-
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.1	.1	-	-
<i>Veronica scutellata</i>	-	-	.1	-

b. Fotodokumentation Biotop B: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF B (GWM 321):



(Messlücke ab 04/2018 wg. technischen Defekt des Loggers; Austausch in 02/2019)

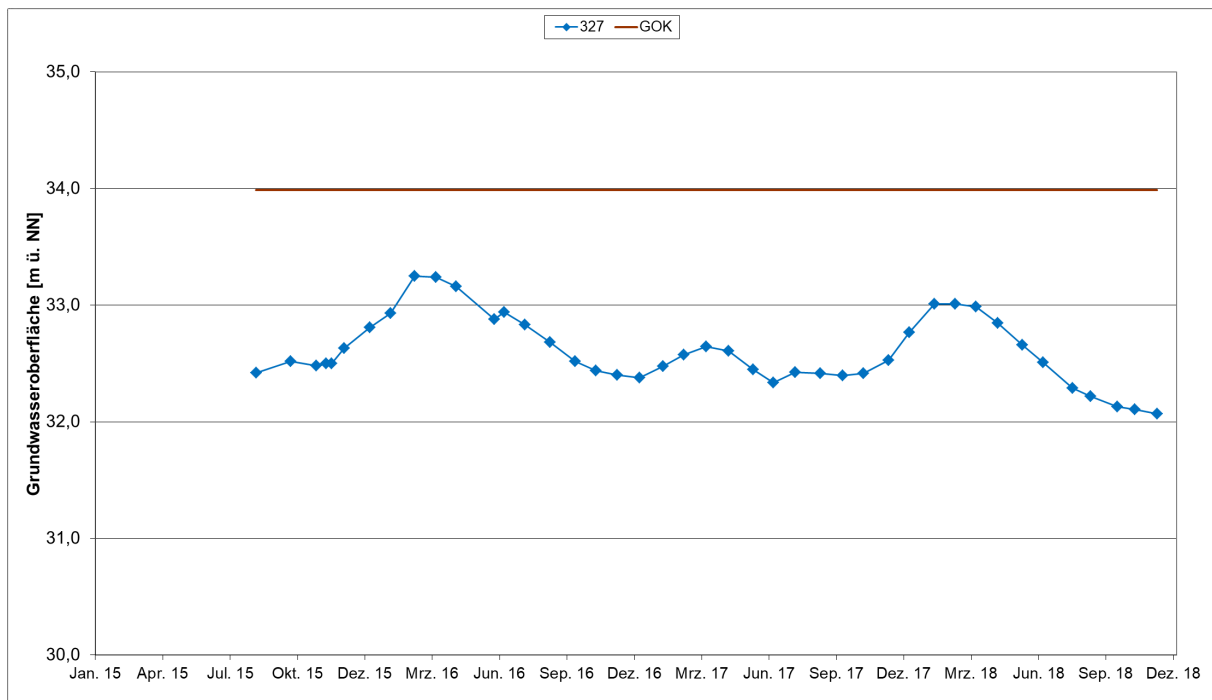
DF K: Uferbereich Abbaugewässer**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	K	K	K	K
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	10	10	10	10
Deckung Gesamt (%)	35	60	60	60
Deckung Krautschicht (%)	30	30	60	60
Deckung Moosschicht (%)	3	3	3	3
Deckung Strauchschicht (%)	-	-	-	10
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	20	30	30	50
Vegetationshöhe Str.-Sch. (cm)	20	30	30	50
Feuchtezahl [F]	8,5	8,8	8,3	8,4
Lichtzahl [L]	7,2	7,1	6,9	7,3
Temperaturzahl [T]	5,4	5,2	5,3	5,2
Reaktionszahl [R]	5,5	4,4	5,9	5,4
Stickstoffzahl [N]	4,8	3,9	5,3	4,6
Artenzahl	13	9	14	17
<i>Agrostis stolonifera</i>	.2	1	.2	.2
<i>Eleocharis palustris</i>	1	2	2	3
<i>Betula pubescens</i> (Str.-Sch.)	-	-	-	.2
<i>Bidens frondosa</i>	.2	-	1	1
<i>Calliergonella cuspidata</i> (M)	-	-	.2	.3
<i>Cardamine pratensis</i>	-	-	.1	-
<i>Drepanocladus aduncus</i> (M)	.2	-	-	-
<i>Galium palustre</i>	.1	.1	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	.1	-	.1	.1
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	-	.2
<i>Juncus bufonius</i>	.1	.1	.2	.1
<i>Juncus bulbosus</i>	.3	.1	.2	.2
<i>Juncus effusus</i>	3	3	3	2
<i>Lotos uliginosus</i>	.1	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	.2	-	.3	.2
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	.2
<i>Myosotis scorpioides</i>	.2	.1	.1	.1
<i>Myriophyllum cf. alterniflorum</i> (RL 2)	.3	.2	.3	.3
<i>Phragmites australis</i>	-	-	.2	.3
<i>Salix aurita/cinerea</i> (Str.-Sch.)	-	.1	.2	1
Algenmatten	.3	4	.2	.3

b. Fotodokumentation Biotop K: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF K (GWM 327):



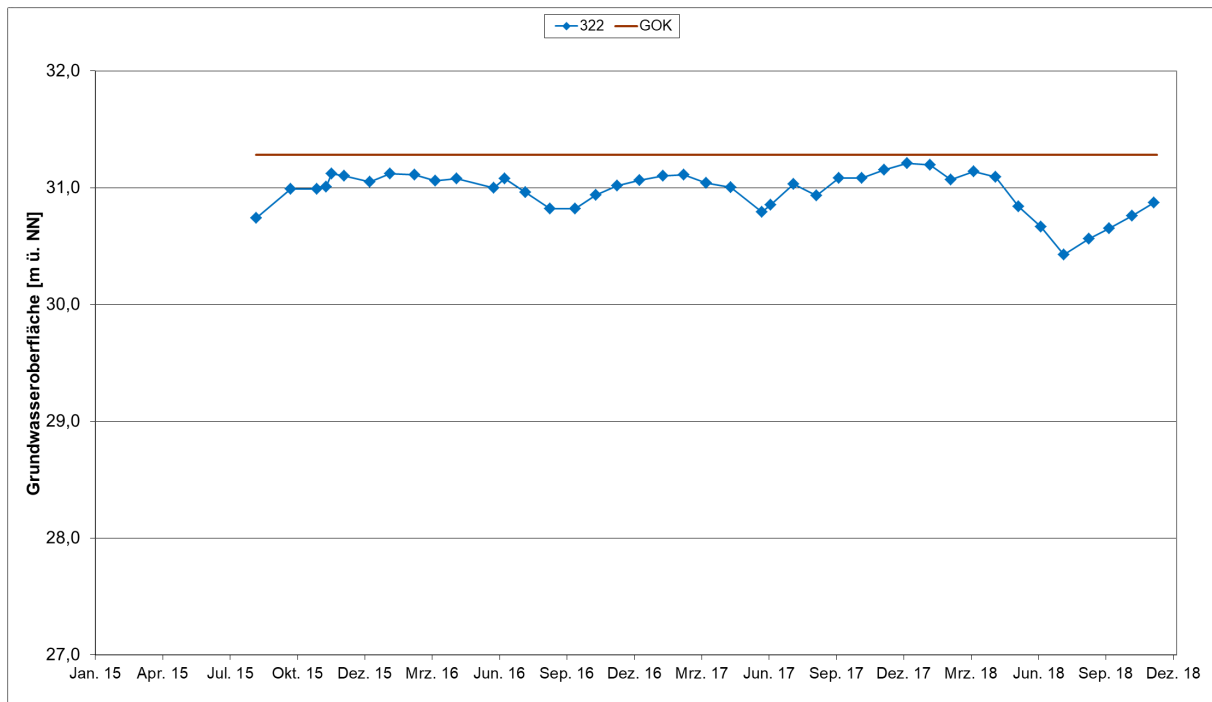
DF C: Erlenwald entwässerter Standorte**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	C	C	C	C
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	96	96	96	96
Deckung Gesamt (%)	95	95	95	95
Deckung Baumschicht (%)	80	85	85	85
Deckung Strauchschicht (%)	10	10	15	50
Deckung Krautschicht (%)	80	70	70	70
Deckung Moosschicht (%)	1	1	2	2
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	12	12	12	12
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	1,5	2	2,5	4
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	50	50	50	50
Feuchtezahl [F]	6,7	6,8	6,6	6,8
Lichtzahl [L]	5,0	4,9	4,9	4,8
Temperaturzahl [T]	4,9	4,9	4,9	4,8
Reaktionszahl [R]	5,6	5,6	5,6	5,7
Stickstoffzahl [N]	6,3	6,3	6,4	6,5
Artenzahl	15	16	16	14
<i>Alnus glutinosa</i> (Baumsch.)	8	8	8	8
<i>Milium effusum</i>	3	2	2	2
<i>Rubus idaeus</i>	2	2	3	3
<i>Ribes nigrum</i> (Strauchsch.)	1	1	2	3
<i>Alnus glutinosa</i> (Strauchsch.)	-	-	-	.3
<i>Sorbus aucuparia</i> (Strauchsch.)	.2	.2	1	2
<i>Humulus lupulus</i> (Strauchsch.)	.2	.1	.2	.2
<i>Prunus padus</i> (Strauchsch.)	.2	.2	.2	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	.2	.2	.2
<i>Brachythecium rutabulum</i> (M)	-	-	.1	.1
<i>Circaea lutetiana</i>	.2	.3	.3	.3
<i>Dryopteris dilatata</i>	.2	.2	1	2
<i>Eurhynchium praelongum</i> (M)	.1	.1	.1	-
<i>Humulus lupulus</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Mnium hornum</i> (M)	.1	.1	.1	.2
<i>Prunus serotina</i>	.1	.1	.1	-
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.3	.2	.3	.2
<i>Sorbus aucuparia</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Urtica dioica</i>	.3	.3	.3	.2

b. Fotodokumentation Biotop C: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF C (GWM 322):



DF Q: Uferbereich Stillgewässer/Binsenried

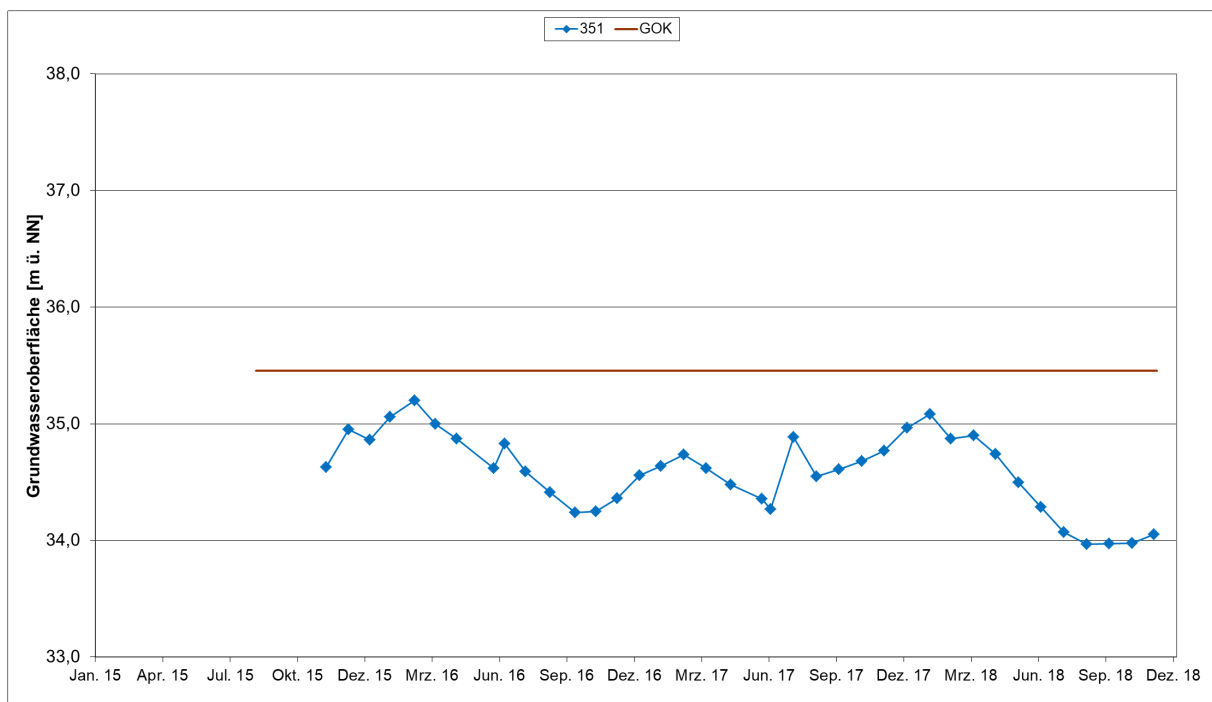
a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	Q	Q	Q	Q
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	10	10	10	10
Deckung Gesamt (%)	100	99	99	90
Deckung Krautschicht (%)	100	99	90	90
Deckung Moosschicht (%)	1	1	10	10
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	50	60	60	60
Feuchtezahl [F]	8,1	8,0	7,7	8,2
Lichtzahl [L]	6,6	6,7	6,7	6,9
Temperaturzahl [T]	5,3	5,5	5,5	5,6
Reaktionszahl [R]	4,6	4,6	4,7	4,6
Stickstoffzahl [N]	5,1	5,2	5,5	4,9
Artenzahl	18	21	19	22
<i>Juncus effusus</i>	8	8	7	6
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	.1	.2	.3
<i>Agrostis gigantea</i>	.3	.3	1	1
<i>Betula pubescens</i> (randl., Str.-sch.)	.1	.1	.1	.2
<i>Brachythecium rutabulum</i> (M)	-	.1	.1	-
<i>Bryum spec.</i> (M)	-	-	-	.2
<i>Carex acutiformis</i>	.1	.1	-	-
<i>Ceratocarpus claviculata</i>	.1	.1	-	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	-	.1	.1	.1
<i>Eleocharis palustris</i>	.1	.1	-	-
<i>Eurhynchium praelongum</i> (M)	.1	-	.1	-
<i>Galium palustre</i>	.1	-	-	.2
<i>Glyceria fluitans</i>	-	-	-	.2
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	.2	.2
<i>Holcus mollis</i>	1	1	.3	.3
<i>Iris pseudacorus</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Juncus acutiflorus</i>	-	-	.2	.3
<i>Juncus articulatus</i>	-	.1	-	.2
<i>Juncus bulbosus</i>	-	-	-	1
<i>Lemna minor</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Lotus uliginosus</i>	.2	.1	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	.1	.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.2	.2	.3	.3
<i>Peplis portula</i>	-	-	-	.2
<i>Phalaris arundinacea</i>	.2	.2	.1	-
<i>Poa trivialis</i>	.2	.2	.1	.2
<i>Polygonum amphibium</i>	.2	.1	.2	.2
<i>Polygonum hydropiper</i>	.1	.1	.2	.3
<i>Riccia fluitans</i> (M)	-	.2	1	1
<i>Salix aurita</i> (randl., Str.-sch.)	.1	.1	-	-

b. Fotodokumentation Biotop Q: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF Q (GWM 351):



DF V45a: Bachbereich

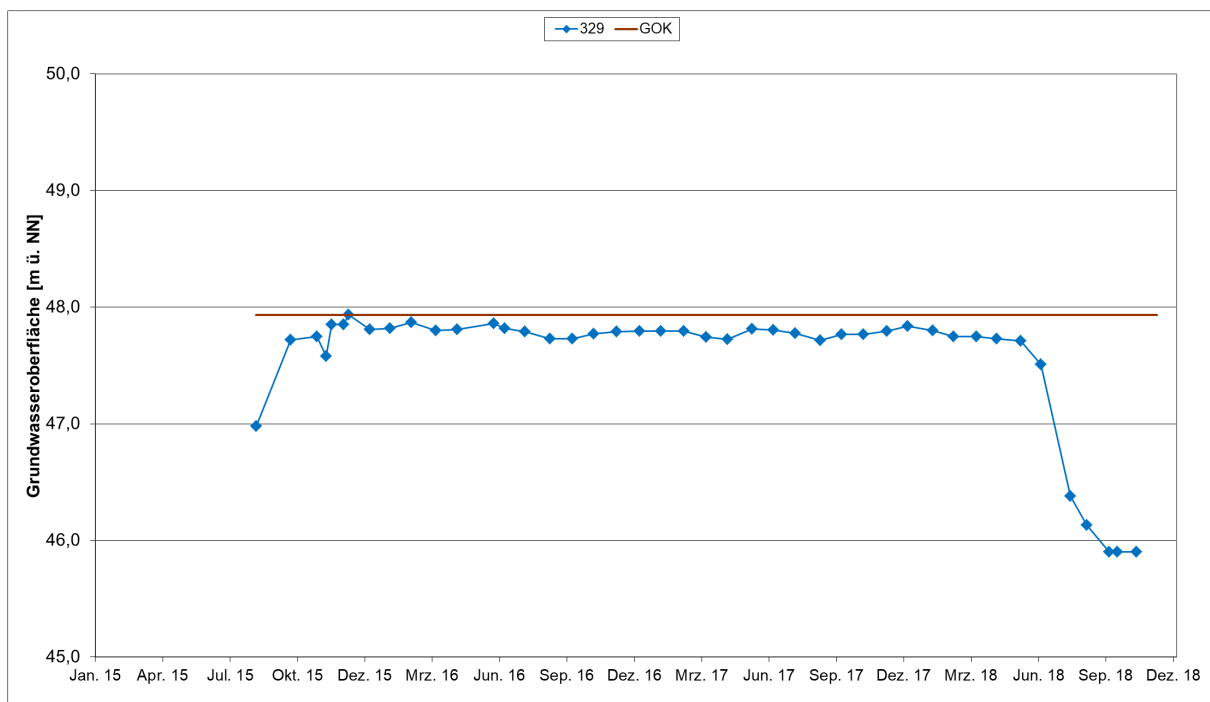
- a. **Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten**
(Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt)

Nr. (Dauerfläche)	V45a	V45a	V45a	V45a
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	6	6	6	6
Deckung Gesamt (%)	80	90	85	80
Deckung Krautschicht (%)	80	90	85	80
Deckung Moosschicht (%)	0	0	0	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	40	35	40	20
Feuchtezahl [F]	8,3	8,1	8,2	9,0
Lichtzahl [L]	7,0	7,2	7,0	7,3
Temperaturzahl [T]	5,6	5,5	5,5	5,5
Reaktionszahl [R]	7,2	7,2	7,3	7,3
Stickstoffzahl [N]	6,9	7,1	7,0	6,5
Artenzahl	7	7	6	4
<i>Berula erecta</i>	3	3	3	7
<i>Lycopus europaeus</i>	4	5+	5+	2
<i>Mentha aquatica</i>	1	2	1	.3
<i>Ranunculus repens</i>	.1	-	.1	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	.1	-	-
<i>Scutellaria galericulata</i>	.1	.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Urtica dioica</i>	2	.2	.1	-

b. Fotodokumentation Biotop V45a: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF V45a (GWM 329):



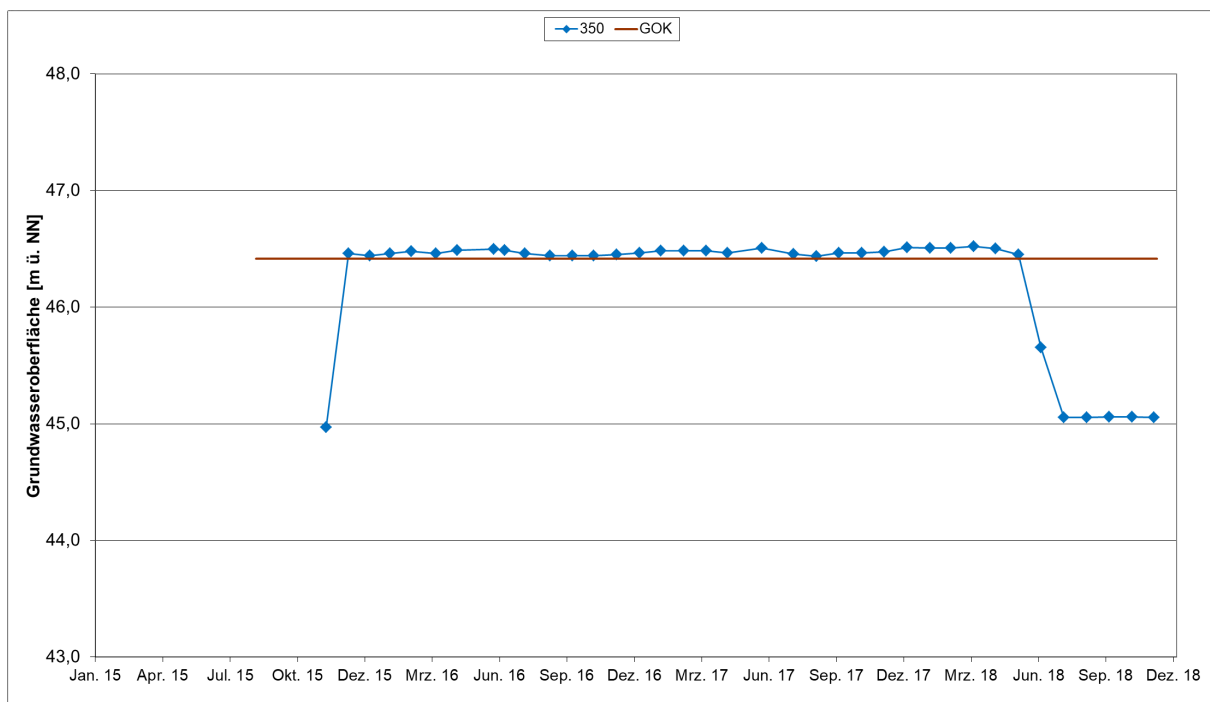
DF V45b: Land-Schilfröhricht, ruderalisiert**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	V45b	V45b	V45b	V45b
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	9	9	9	9
Deckung Gesamt (%)	100	100	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	100	100	100
Deckung Moosschicht (%)	0	0	0	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	200	200	220	220
Feuchtezahl [F]	7,9	8,0	7,7	8,3
Lichtzahl [L]	7,1	6,9	6,9	7,0
Temperaturzahl [T]	5,3	5,2	5,4	5,4
Reaktionszahl [R]	6,8	6,4	6,3	6,8
Stickstoffzahl [N]	7,6	6,8	7,0	7,3
Artenzahl	9	10	10	6
<i>Phragmites australis</i>	7	8	8	9
<i>Mentha aquatica</i>	2	1	1	.2
<i>Cirsium arvense</i>	.2	.1	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.2	.2	.1	-
<i>Galium palustre</i>	-	.2	-	-
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	.1	-
<i>Humulus lupulus</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Juncus effusus</i>	-	-	.1	-
<i>Lycopus europaeus</i>	.1	.1	.3	.2
<i>Poa trivialis</i>	-	-	.2	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	.1	.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	.1	.1	.3	.2
<i>Urtica dioica</i>	.3	.3	.2	.2

b. Fotodokumentation Biotop V45b: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF V45b (GWM 350):



DF Vn2: Erlen-Bruchwald

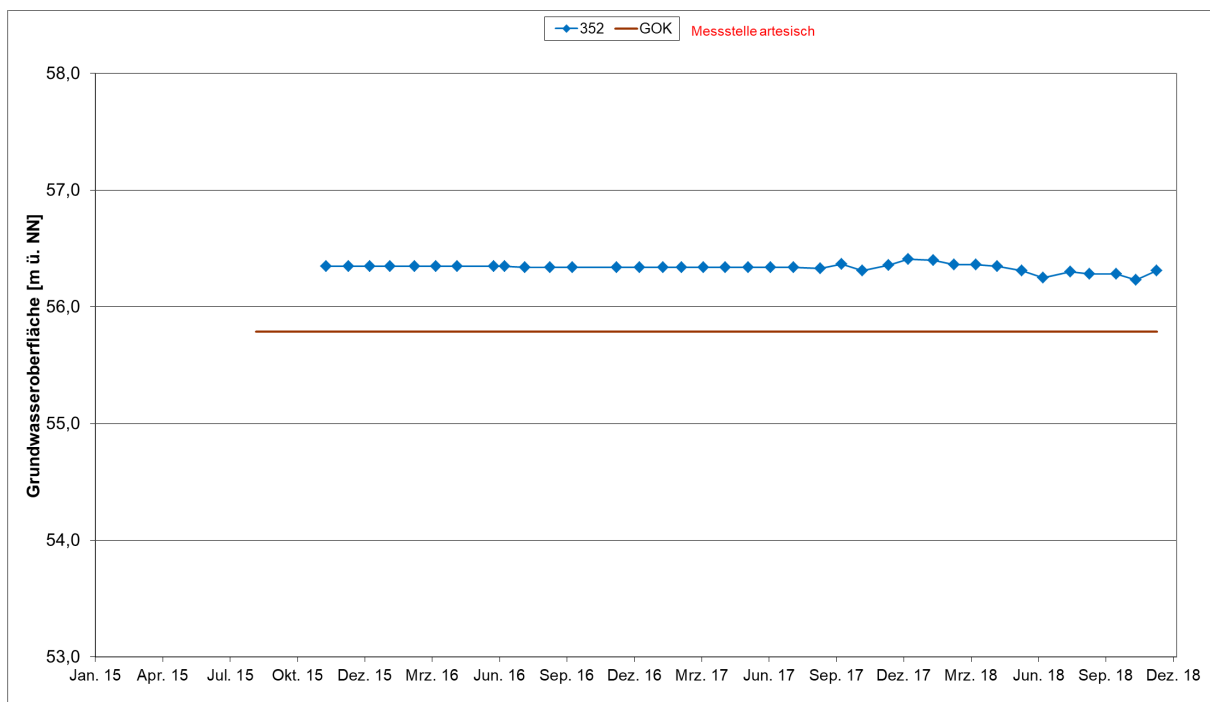
a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	Vn2	Vn2	Vn2	Vn2
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	100	100	100	100
Deckung Gesamt (%)	80	80	80	80
Deckung Baumschicht (%)	70	70	70	70
Deckung Strauchschicht (%)	30	30	30	30
Deckung Krautschicht (%)	15	15	25	35
Deckung Moosschicht (%)	1	1	2	2
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15	15	17	17
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	3	3	3	3
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	70	70	70
Feuchtezahl [F]	8,1	7,6	7,5	7,6
Lichtzahl [L]	5,3	5,1	4,9	4,9
Temperaturzahl [T]	4,6	4,7	4,6	4,3
Reaktionszahl [R]	5,5	5,4	5,5	5,3
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,2	5,9	5,7
Artenzahl	18	18	17	18
<i>Alnus glutinosa</i> (Baumsch.)	7	7	7	7
<i>Ribes nigrum</i> (Strauchsch.)	3	2	2	2
<i>Fraxinus excelsior</i> (Baumsch.)	.2	.2	.2	.2
<i>Sorbus aucuparia</i> (Strauchsch.)	1	.2	.3	.3
<i>Berula erecta</i>	.1	-	-	-
<i>Brachythecium rivulare</i> (M)	.1	.1	.1	.2
<i>Cardamine amara</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Carex remota</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Circaea lutetiana</i>	-	.1	.1	.1
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> (RL V)	.1	.1	-	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Eurhynchium praelongum</i> (M)	.2	.2	.2	.2
<i>Hedera helix</i>	-	-	.2	.3
<i>Lemna minor</i>	.1	.1	.1	.1
<i>Lonicera periclymenum</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.1	.1	-	-
<i>Mnium hornum</i> (M)	.2	.2	.2	.2
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (M)	-	-	-	.2
<i>Solanum dulcamara</i>	.1	.1	.2	.3
<i>Sorbus aucuparis</i>	-	-	-	.1
<i>Rubus fruticosus</i>	.2	.3	2	2
<i>Urtica dioica</i>	.2	.2	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop Vn2: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF Vn2 (GWM 352):



(Messstelle war auch in 2018 an den Messterminen artesisch)

DF Vn3: Rispenseggenried/Binsenried

a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	Vn3	Vn3	Vn3	Vn3
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	10	10	10	10
Deckung Gesamt (%)	100	100	100	100
Deckung Krautschicht (%)	100	100	100	100
Deckung Moosschicht (%)	1	1	1	2
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	50	40	50	70
Feuchtezahl [F]	7,5	7,6	7,6	7,5
Lichtzahl [L]	7,0	7,0	6,9	6,9
Temperaturzahl [T]	5,0	5,0	5,0	5,0
Reaktionszahl [R]	5,3	5,4	5,7	5,5
Stickstoffzahl [N]	4,5	4,4	4,8	4,8
Artenzahl	26	27	26	27
<i>Carex paniculata</i>	4	4	4	4
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	1	2
<i>Agrostis canina</i>	-	-	-	.2
<i>Berula erecta</i>	.2	.3	.1	.2
<i>Brachythecium rutabulum</i>	-	-	-	.2
<i>Calliergonella cuspidata (M)</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Cardamine amara</i>	.2	.1	.2	.2
<i>Cardamine pratensis</i>	-	.1	.1	.1
<i>Carex gracilis</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Carex hirta</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Cirsium palustre</i>	1	1	1	2
<i>Epilobium palustre</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	.2	.2
<i>Equisetum palustre</i>	.2	.1	.1	-
<i>Filipendula ulmaria</i>	.3	1	.2	.2
<i>Galium aparine</i>	.2	.1	.2	.2
<i>Galium palustre</i>	.1	.1	.2	-
<i>Galium uliginosum</i>	.1	.1	-	.2
<i>Holcus lanatus</i>	.2	.3	.3	2
<i>Juncus acutiflorus*</i>	.2	.2	.2	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	.1	.1	-	.1
<i>Juncus effusus</i>	.2	.2	.1	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	.2	.2	.2	1
<i>Lotus uliginosus</i>	.1	.2	1	2
<i>Poa trivialis</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Plagiomnium ellipticum (M, RL3)</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Rumex acetosa</i>	.1	.2	.1	.2
<i>Stachys palustris</i>	-	-	.3	.2
<i>Stellaria graminea</i>	.1	.2	-	-
<i>Urtica dioica</i>	.1	.2	1	1
<i>Vicia cracca</i>	.1	.2	.2	.2

**Juncus acutiflorus* enthält ehemalige *J. articulatus* (Übertragungsfehler)

b. Fotodokumentation Biotop Vn3: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF Vn3 (GWM 354):



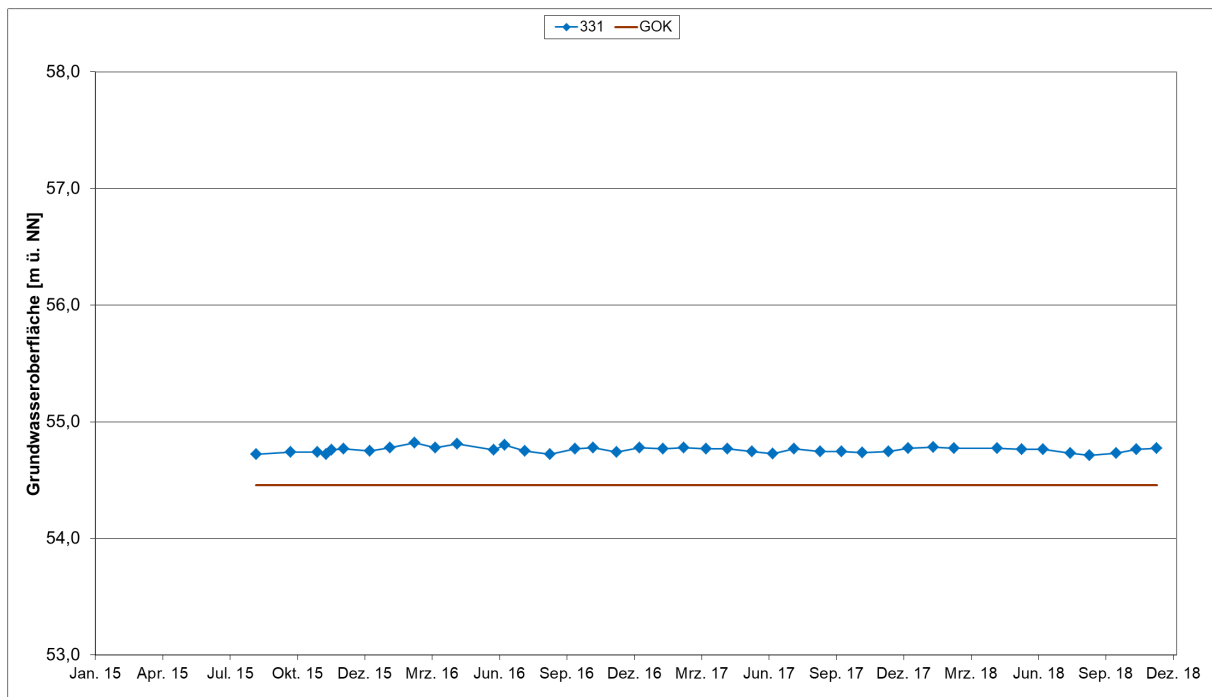
DF 12: Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte (t-)**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	12	12	12	12
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	100	100	100	100
Deckung Gesamt (%)	99	99	99	99
Deckung Baumschicht (%)	75	75	80	80
Deckung Strauchschicht (%)	5	10	5	5
Deckung Krautschicht (%)	90	90	80	85
Deckung Mooschicht (%)	15	20	20	15
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15	15	15	16
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	3	3	3	2
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	70	40	30
Feuchtezahl [F]	7,3	7,3	7,5	7,6
Lichtzahl [L]	5,6	5,4	5,4	5,6
Temperaturzahl [T]	4,9	4,9	4,7	4,7
Reaktionszahl [R]	5,7	5,9	5,4	5,7
Stickstoffzahl [N]	5,7	5,8	5,4	5,6
Artenzahl	27	25	23	22
<i>Alnus glutinosa</i> (Baumsch.)	7	7	7	7
<i>Ribes nigrum</i> (Strauchsch.)	1	1	.3	1
<i>Berula erecta</i>	1	2	3	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	2	3	3
<i>Rubus fruticosus</i>	3	3	1	1
<i>Urtica dioica</i>	1	1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> (Baumsch.)	.2	.2	.3	.2
<i>Alnus glutinosa</i> (Strauchsch.)	1	1	.3	.2
<i>Fraxinus excelsior</i> (Strauchsch.)	.2	-	-	-
<i>Agrostis canina</i>	.1	-	.1	.3
<i>Ajuga reptans</i>	.1	.1	-	-
<i>Anemone nemorosa</i>	.1	-	-	-
<i>Brachythecium rutabulum</i> (M)	-	-	-	.2
<i>Caltha palustris</i> [RL3]	.3	.1	.1	.2
<i>Cardamine amara</i>	.1	.2	.3	.2
<i>Cardamine pratensis</i>	-	.1	.1	.2
<i>Circaea lutetiana</i>	.2	.2	-	.2
<i>Cirsium palustre</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Dryopteris dilatata</i>	.3	.3	1	1
<i>Equisetum palustre</i>	.3	.2	.2	.2
<i>Eurhynchium praelongum</i> (M)	.2	.2	.2	.2
<i>Fraxinus excelsior</i> (juv.)	.1	.1	.1	.2
<i>Galium palustre</i>	.2	.1	.1	.2
<i>Geranium robertianum</i>	.2	-	-	.1
<i>Holcus lanatus</i>	.2	.1	-	-
<i>Hedera helix</i>	.2	.1	.2	-
<i>Lycopus europaeus</i>	.2	.1	-	-
<i>Mnium hornum</i> (M)	.1	.1	.1	.1
<i>Oxalis acetosella</i>	.1	.1	.1	-
<i>Plagiomnium undulatum</i> (M)	1	2	2	2
<i>Ranunculus repens</i>	.1	.1	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	1	.2	1	.2

b. Fotodokumentation Biotop 12: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 12 (GWM 331):



DF M: Sturzquelle

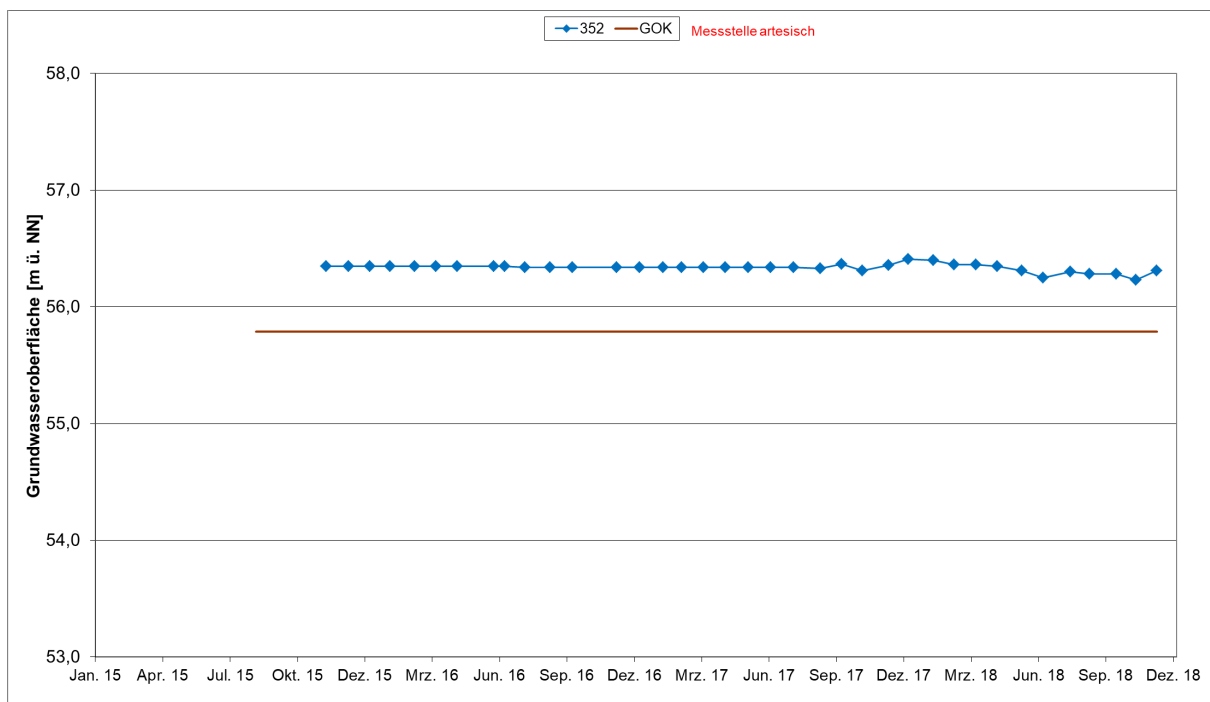
- a. **Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**
(Baumschicht blieb aufgrund geringer Flächengröße unberücksichtigt)

Nr. (Dauerfläche)	M	M	M	M
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	12	12	12	12
Deckung Gesamt (%)	80	80	80	70
Deckung Krautschicht (%)	40	40	35	10
Deckung Moosschicht (%)	40	40	60	60
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	6	8	10	
Feuchtezahl [F]	9,0	9,0	9,2	9,2
Lichtzahl [L]	6,2	6,2	6,3	5,8
Temperaturzahl [T]	4,4	4,4	4,5	4,5
Reaktionszahl [R]	6,0	6,0	6,4	6,3
Stickstoffzahl [N]	4,8	4,8	5,0	5,0
Artenzahl	6	6	5	6
<i>Berula erecta</i>	4	4	4	.3
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (M)	4	4	6	6
<i>Cardamine amara</i>	.2	.1	.2	.2
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> (RL 3)	.1	.1	.2	.2
<i>Platyhypnidium riparoides</i> (M)	.1	.1	.1	.1
<i>Ribes nigrum</i>	-	-	-	.1
<i>Riccardia chamedryfolia</i> (M, RL3)	.2	.1	-	-

b. Fotodokumentation Biotop M: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF M (GWM 352):



(Messstelle war auch in 2018 an den Messterminen artesisch.)

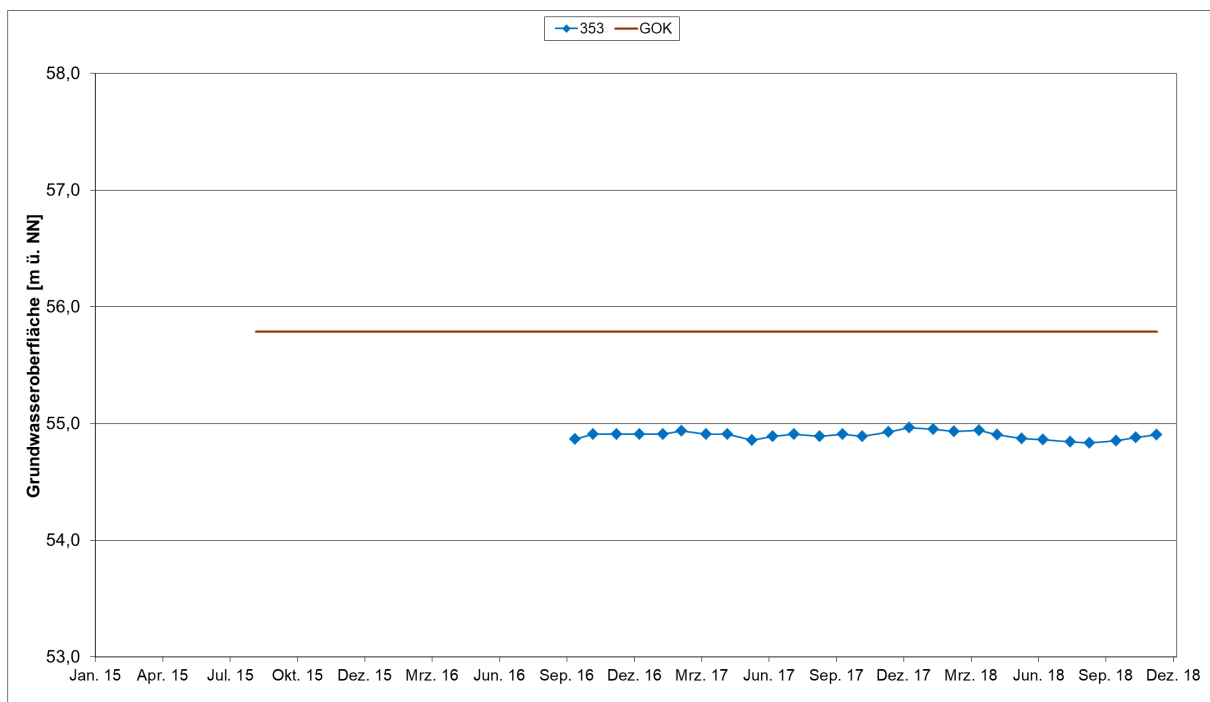
DF Vn4: Quelltopf (Quelle mit künstlichem Abfluss)**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	Vn4	Vn4	Vn4
Jahr	2016	2017	2018
Monat	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	12	12	12
Deckung Gesamt (%)	40	50	65
Deckung Krautschicht (%)	40	50	65
Deckung Moosschicht (%)	0	1	0
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	8	8	60
Feuchtezahl [F]	8,2	8,1	8,2
Lichtzahl [L]	6,8	6,9	6,8
Temperaturzahl [T]	5,4	5,1	5,2
Reaktionszahl [R]	5,3	5,4	5,7
Stickstoffzahl [N]	5,0	5,3	5,1
Artenzahl	17	17	16
<i>Lemna minor</i>	2	.2	2
<i>Veronica beccabunga</i>	1	.2	.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	.2	.2	1
<i>Berula erecta</i>	.1	-	-
<i>Brachythecium spec.</i>	-	.1	-
<i>Carex acutiformis</i>	-	.1	.2
<i>Carex elongata</i> (RL3)	.1	-	-
<i>Carex paniculata</i>	.3	1	1
<i>Carex pseudocyperus</i>	-	.2	.3
<i>Carex remota</i>	-	-	1
<i>Cirsium palustre</i>	-	-	.2
<i>Epilobium hirsutum</i>	.1	.2	.2
<i>Epilobium palustre</i>	.1	.1	-
<i>Equisetum arvense</i>	.1	.2	.2
<i>Glyceria fluitans</i>	.1	2	1
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.1	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	.2	1
<i>Isolepis setacea</i> (RL3)	.2	-	-
<i>Juncus acutiflorus</i>	-	-	.2
<i>Juncus bufonius</i>	.1	.2	-
<i>Juncus effusus</i>	.1	1	2
<i>Poa trivialis</i>	.1	.1	-
<i>Polygonum aviculare</i>	.1	-	-
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.1	-	-
<i>Stellaria alsine</i>	-	.3	.2
<i>Urtica dioica</i>	-	.1	1

b. Fotodokumentation Biotop Vn4: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF Vn4 (GWM 353):



DF V33: Quelltopf

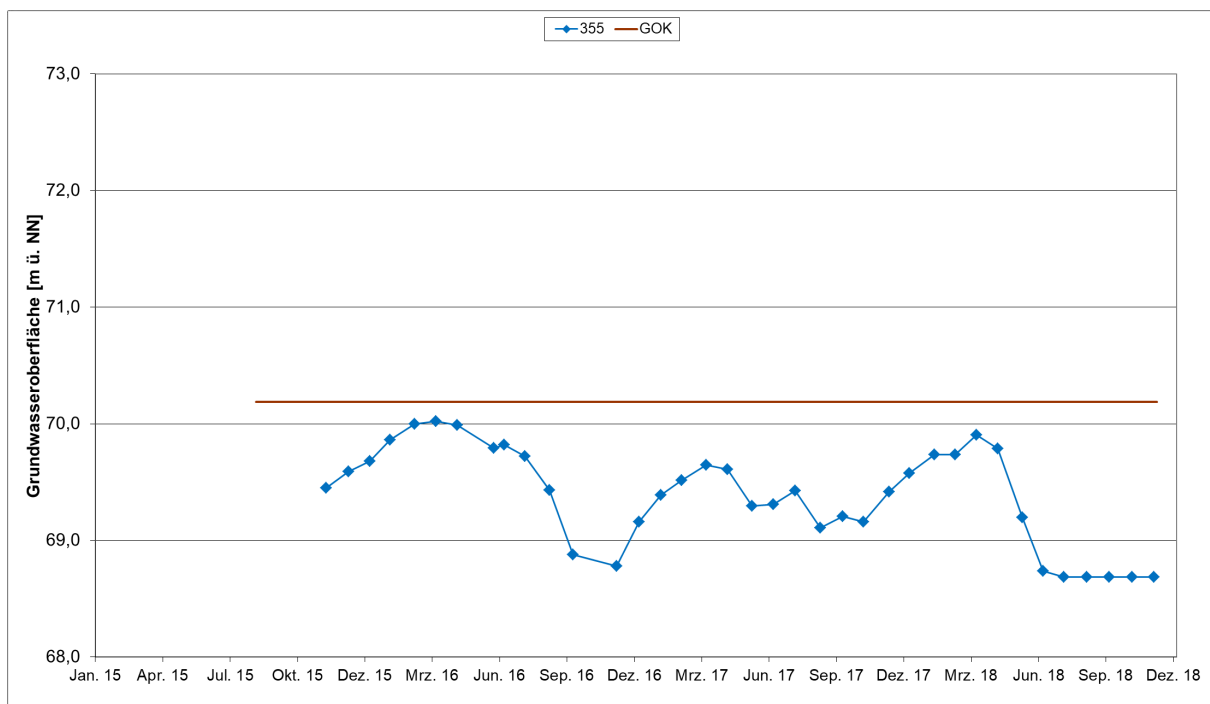
a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

Nr. (Dauerfläche)	V33	V33	V33	V33
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	9	9	9	9
Deckung Gesamt (%)	95	95	85	80
Deckung Krautschicht (%)	90	90	80	80
Deckung Moosschicht (%)	5	5	5	2
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	15	15	15	15
Feuchtezahl [F]	7,9	8,3	7,6	7,2
Lichtzahl [L]	6,0	5,9	5,3	5,3
Temperaturzahl [T]	4,7	4,7	4,8	4,7
Reaktionszahl [R]	4,4	4,8	6,0	6,0
Stickstoffzahl [N]	5,8	6,0	7,2	7,7
Artenzahl	10	10	7	5
<i>Carex remota</i>	8	8	8	7
<i>Calliergon cordifolium</i> (M)	.2	.1	-	-
<i>Dryopteris dilatata</i>	-	-	.1	-
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.1	.3	.3	.2
<i>Galium palustre</i>	.2	.1	-	-
<i>Glyceria fluitans</i>	.2	.1	-	-
<i>Juncus effusus</i>	.2	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	.1	.1	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.1	.1	1	2
<i>Solanum dulcamara</i>	.3	.1	.1	.3
<i>Viola cf. palustris</i>	.1	.1	-	-
<i>Urtica dioica</i>	.1	.1	.1	.2

b. Fotodokumentation Biotop V33: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF V33 (GWM 355):



(Messstelle ab 07/2018 trockengefallen.)

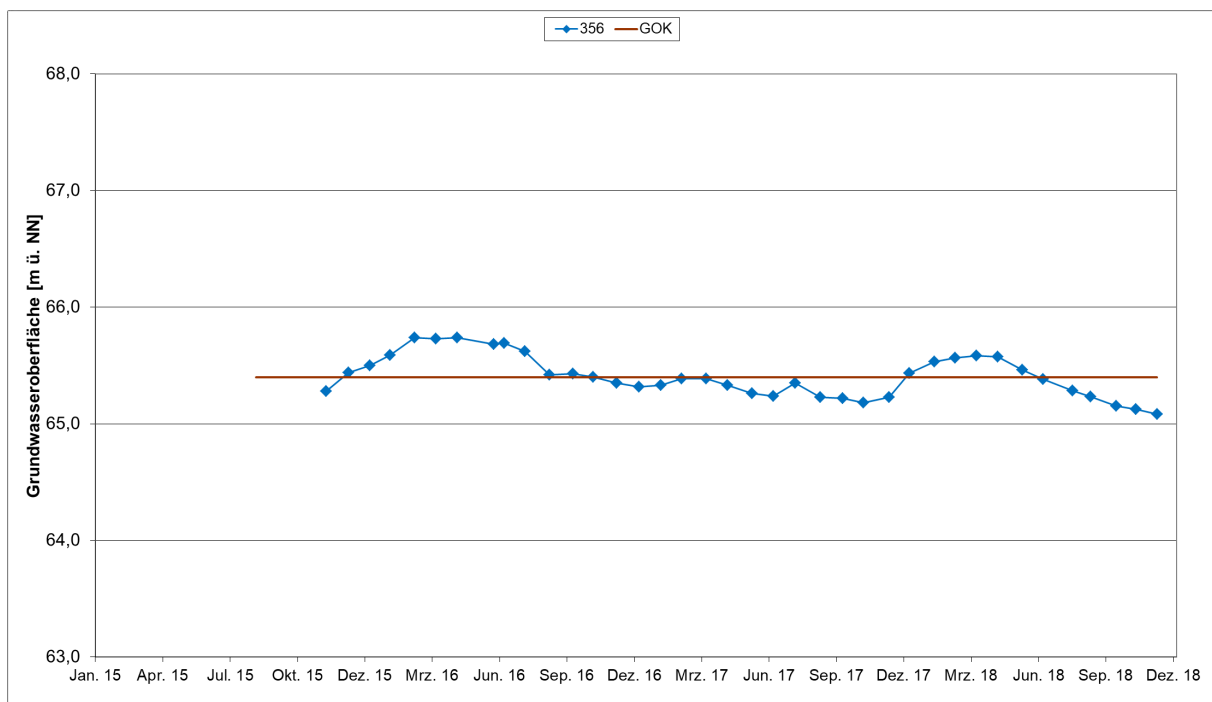
DF V34: Quelltopf**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**

Nr. (Dauerfläche)	V34	V34	V34	V34
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	6	6	6	6
Deckung Gesamt (%)	99	99	95	95
Deckung Krautschicht (%)	80	80	80	95
Deckung Moosschicht (%)	70	60	40	2
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	25	25	25	20
Feuchtezahl [F]	8,6	8,6	8,0	7,8
Lichtzahl [L]	6,4	6,4	6,4	6,3
Temperaturzahl [T]	4,3	4,3	4,3	4,0
Reaktionszahl [R]	5,0	5,0	5,0	3,5
Stickstoffzahl [N]	6,2	6,0	6,0	5,8
Artenzahl	5	5	8	6
<i>Glyceria fluitans</i>	8	8	7	9
<i>Sphagnum flexuosum</i> (M)	7	6	4	.2
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	.3	.2
<i>Dryopteris dilatata</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Eurhynchium praelongum</i>	-	-	.1	.1
<i>Lemna minor</i>	.1	.1	.1	.3
<i>Poa palustris</i>	1	.2	.2	-

b. Fotodokumentation Biotop V34: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF V34 (GWM 356):



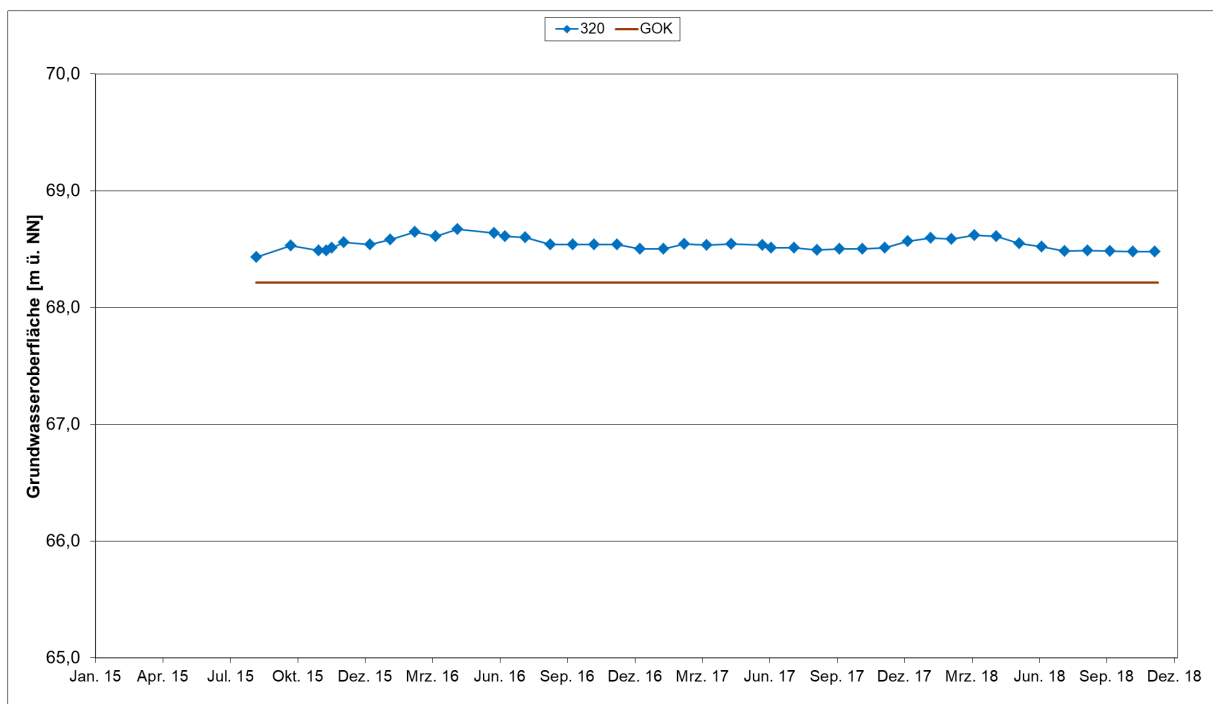
DF V35: Sturzquelle**a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:**
(ohne Berücksichtigung der Baumschicht)

Nr. (Dauerfläche)	V35	V35	V35	V35
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	4	4	4	4
Deckung Gesamt (%)	55	55	55	50
Deckung Krautschicht (%)	50	50	50	45
Deckung Moosschicht (%)	8	8	5	15
Vegetationshöhe K.-Sch. (cm)	10	10	10	10
Feuchtezahl [F]	8,0	8,0	8,0	8,0
Lichtzahl [L]	5,5	5,9	5,9	5,9
Temperaturzahl [T]	4,6	4,7	4,7	4,7
Reaktionszahl [R]	5,7	5,3	5,3	5,3
Stickstoffzahl [N]	6,0	5,7	5,7	5,7
Artenzahl	9	11	11	11
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> (RL3)	2	2	3	3
<i>Cardamine amara</i>	2	1	2	2
<i>Agrostis canina</i>	-	.1	.2	.2
<i>Brachythecium rivulare</i> (M)	.3	1	1	1
<i>Dryopteris dilatata</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Geranium robertianum</i>	.1	.1	.2	.1
<i>Pellia epiphylla</i> (M)	.1	.1	.2	.2
<i>Ranunculus repens</i>	-	.1	.2	.2
<i>Scutellaria galericulata</i>	.2	.2	.2	.2
<i>Solanum dulcamara</i>	.2	.1	.2	.2
<i>Urtica dioica</i>	.1	.2	.2	.2

b. Fotodokumentation Biotop V35: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF V35 (GWM 320):



DF 23: Erlen- und Eschen-Quellwald

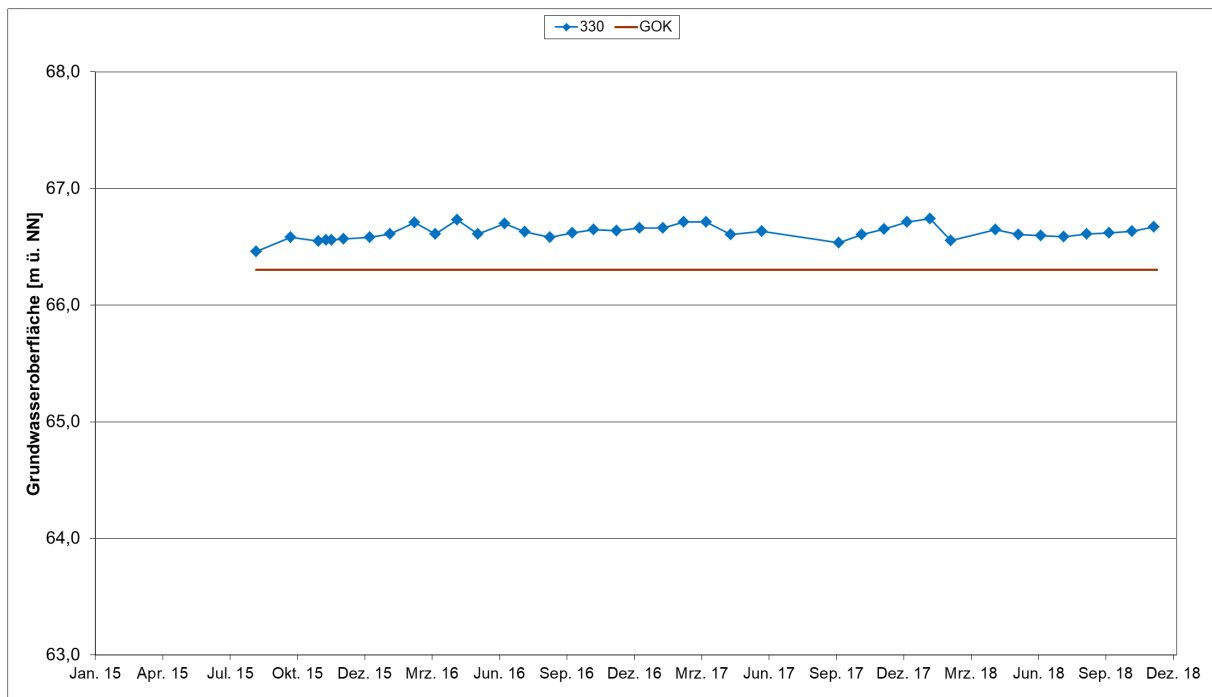
a. Übersicht der Vegetationsaufnahmen und ihrer Kenndaten:

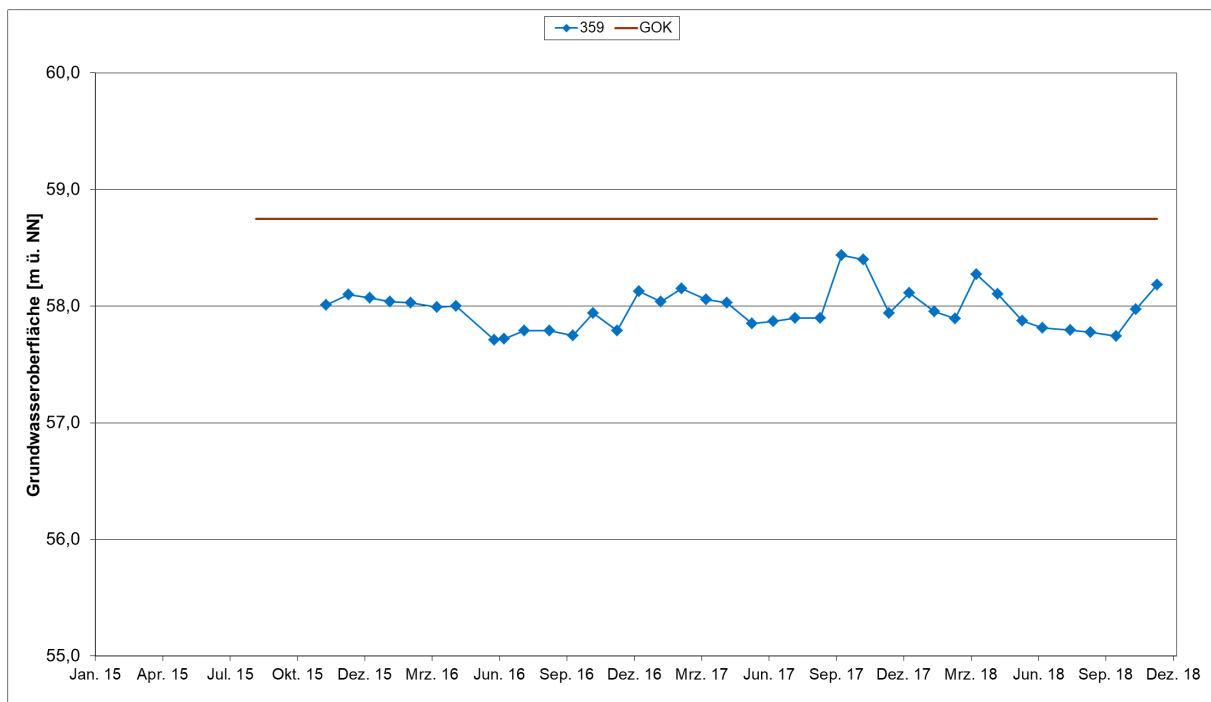
Nr. (Dauerfläche)	23	23	23	23
Jahr	2015	2016	2017	2018
Monat	8	8	8	8
Aufnahmefläche (m ²)	100	100	100	100
Deckung Gesamt (%)	90	90	90	95
Deckung Baumschicht (%)	75	75	75	75
Deckung Strauchschicht (%)	10	10	10	15
Deckung Krautschicht (%)	60	65	65	65
Deckung Mooschicht (%)	1	1	2	2
Vegetationshöhe Baum-Sch. (m)	15	15	15	15
Vegetationshöhe Strauch-Sch. (m)	5	5	5	6
Vegetationshöhe Kraut-Sch. (cm)	70	65	40	35
Feuchtezahl [F]	7,3	7,2	7,3	7,1
Lichtzahl [L]	5,0	4,9	5,0	5,1
Temperaturzahl [T]	4,8	4,7	4,7	4,9
Reaktionszahl [R]	5,3	5,2	4,9	4,9
Stickstoffzahl [N]	6,0	6,0	5,7	5,7
Artenzahl	20	22	25	27
<i>Alnus glutinosa</i> (Baumsch.)	7	7	7	7
<i>Dryopteris dilatata</i>	2	2	2	2
<i>Carex remota</i>	1	1	2	3
<i>Cardamine amara</i>	2	2	2	1
<i>Quercus robur</i> (Baumsch.)	.2	.2	.2	.2
<i>Populus canadensis</i> (Baumsch.)	-	-	-	.2
<i>Corylus avellana</i> (Strauchsch.)	.3	.3	1	2
<i>Sorbus aucuparia</i> (Strauchsch.)	.2	.2	.3	1
<i>Agrostis canina</i>	-	-	.1	.2
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	.1	.3	.3
<i>Brachythecium spec.</i>	-	-	.1	.2
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i> [RL3]	.2	.2	.3	.3
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	.1
<i>Eurhynchium praelongum</i>	-	.1	.1	.2
<i>Fraxinus excelsior</i> (juv.)	1	1	1	.3
<i>Galium palustre</i>	.1	.1	.2	.2
<i>Geranium robertianum</i>	1	.3	.1	.2
<i>Hedera helix</i>	.1	.1	.3	.3
<i>Impatiens parviflora</i>	-	-	-	.1
<i>Lonicera periclymenum</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Mnium hornum</i> (M)	.1	.1	.2	.2
<i>Oxalis acetosella</i>	.3	1	1	2
<i>Pellia epiphylla</i>	-	-	.1	.2
<i>Plagiomnium undulatum</i> (M)	.2	.1	.1	-
<i>Prunus padus</i>	.1	.1	.1	.2
<i>Prunus serotinus</i>	-	-	-	.2
<i>Quercus robur</i> (juv.)	-	.1	-	.1
<i>Ranunculus repens</i>	.2	.3	.2	.2
<i>Sorbus aucuparia</i> (juv.)	.2	.1	.2	.2
<i>Solanum dulcamara</i>	.1	.1	.1	.1
<i>Urtica dioica</i>	.1	.1	.1	.1

b. Fotodokumentation Biotop 23: 2018



c. Grundwasserganglinie zur DF 23 (GWM 330):







Grundwasserganglinie zum Biotop Vn1 (Messpegel außerhalb gelegen, GWM 359): 2018

Die Grundwassermessstelle 359 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Die Grundwasserstände liegen aber selbst in dem „trockenen“ Jahr 2018 im Vergleich zu 2016 und 2017 in der Tendenz gleich.

4.2 Beurteilung der Vitalität von Bäumen (Erlen)





Innerhalb des Biotops: C





Nr.: C Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3436885 – Hochwert: 5827527	Baumform – Mehrstämmig: 3-stämmig X
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von West -> Ost: 2015 2016 2017 2018	30, 31, 35 31, 31, 35 31, 31, 35 31, 31, 36	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Lage leicht einseitswendig	
Veränderungen	Zustand unverändert 2017, 2018: Leichter Borkenschaden	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Nr.: C Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3436870 – Hochwert: 5827504	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig X
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von Nord -> Süd: 2015 2016 2017 2018	35, 31 36, 31 36, 32 36, 32	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Innerhalb des Biotops: 12





Nr.: 12 Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438990 – Hochwert: 5823897	Baumform – Mehrstämmig: 4-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: von West -> Ost: 2015 2016 2017 2018	35, 38, 34, 40 37, 39, 35, 41 38, 40, 35, 42 38, 40, 35, 42	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Randlage stark einseitwendig	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert 2017, 2018: leichter Rindenschaden	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		





Nr.: 12-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438984 – Hochwert: 5823900	Baumform – einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	42 43 43 43	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert vital	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Nr.: 12-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438990 – Hochwert: 5823901	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	33, 23 34, 23 34, 23 34, 24	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Kronen aufgrund der Randlage stark einseitwendig	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert vital	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		





Innerhalb des Biotops: 23

Nr.: V23-Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439591 – Hochwert: 5823399	Baumform – Mehrstämmig: 4-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	35, 36, 39, 40 36, 37, 40, 40 37, 37, 40, 40 37, 37, 40, 41	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Nr.: V23-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439594 – Hochwert: 5823402	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	42 43 43 44	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		





Nr.: V23-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439598 – Hochwert: 5823407	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	39 40 40 40	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Innerhalb des Biotops V33:





Nr.: V33-Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439755 – Hochwert: 5823892	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	26 26 26 27	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 1 (Vitalität leicht herabgesetzt)	
Bemerkung	Leichter Befall vom Erlenblatt-Käfer; trockene Äste im unteren Bereich.	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert vital	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Nr.: V33-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439749 – Hochwert: 5823889	Baumform – Mehrstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	26, 34 27, 35 27, 35 27, 35	
Einschätzung der Vitalität am: 12.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert vital	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		





Innerhalb des Biotops: V35





Nr.: V35-Alnus Alnus glutinosa, große solitäre	Lage – Rechtswert: 3439630 – Hochwert: 5823403	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	47 49 50 50	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Innerhalb des Biotops: V45a

Nr.: V45-Alnus Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3440783 – Hochwert: 5826007	Baumform – zweistämmig:
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	20 21 22 22	
Einschätzung der Vitalität am: 11.08.2015 12.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Nur südlicher Stamm verwendet, da im nördl. Stamm Spechtlöcher und mittig geknickt 2017: Spechtlöcher; 2018: Spechtlöcher überwallt.	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		





Referenzfläche Süd (Ref_S):

Nr.: Ref-Alnus 1 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439020 – Hochwert: 5822901	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	36 37 37 37	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Seitenast nahe Stammfuß weggebrochen	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

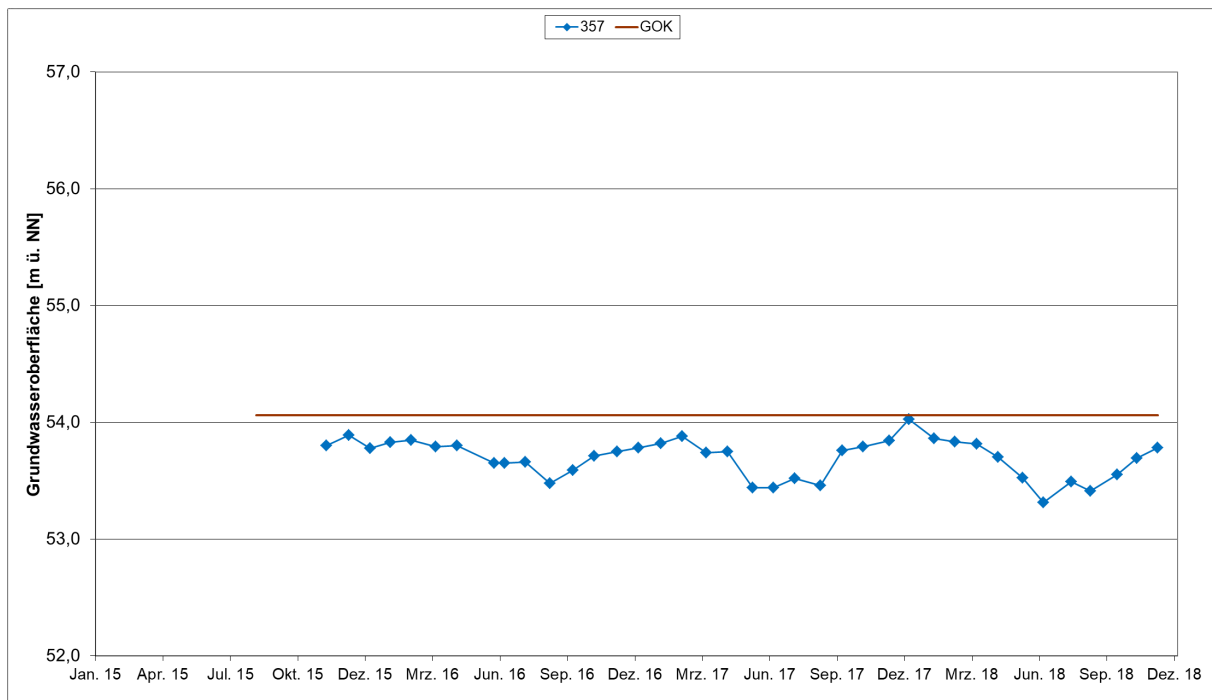
Nr.: Ref-Alnus 2 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3439029 – Hochwert: 5823902	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	36 36 37 38	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Referenzfläche Nord (Ref_N):

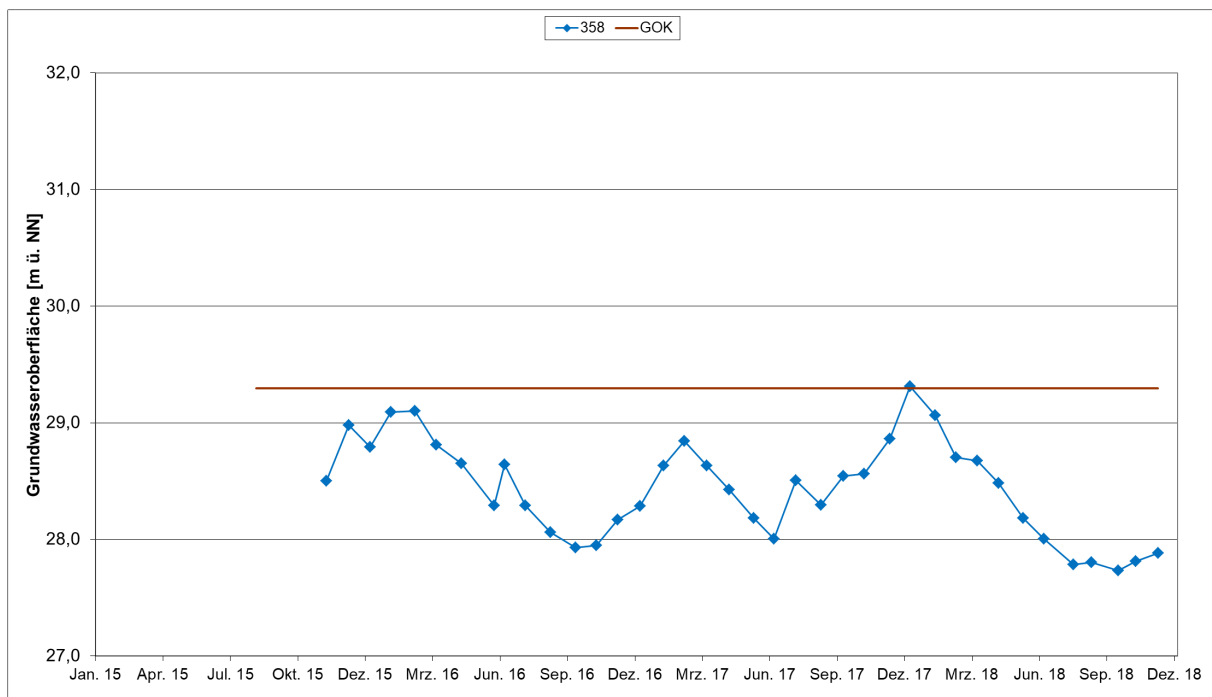
Nr.: Ref-Alnus 3 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438370 – Hochwert: 5830298	Baumform – Einstämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm]: 2015 2016 2017 2018	40 41 41 41	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	-	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Nr.: Ref-Alnus 4 Alnus glutinosa	Lage – Rechtswert: 3438377 – Hochwert: 5830303	Baumform – Mehstämmig: 2-stämmig
Erfassung Brusthöhendurchmesser BHD [cm] (N -> S): 2015 2016 2017 2018	39, 37 40, 39 40, - (südl. Stamm wurde abgesägt! Ursache unklar, war 2016 gesund) 40	
Einschätzung der Vitalität am: 13.08.2015 11.08.2016 09.08.2017 16.08.2018	Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital) Vitalitätsstufe = 0 (Baum vital)	
Bemerkung	Mäßiger Blattfraß durch Erlenblatt-Käfer in 2016 2017: Einseitwendige Krone kann leicht umfallen (nicht krank).	
Veränderungen ggü. 2015 und 2016	Zustand nördl. Stamm unverändert	
Fotodokumentation 2015:		
		
Fotodokumentation 2018:		
		

Grundwasserganglinien zu Referenzflächen – Baum-(Erlen)-Monitoring: Ref_S (GWM 357):



Ref_N (GWM 358):



Die Grundwassermessstellen 357 und 358 wurden ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Die Grundwasserstände der Sommermonate liegen bei beiden Referenzflächen in 2017 im Vergleich zu 2016 in der Tendenz etwas niedriger. Dieser Trend setzt sich in 2018 fort, d.h. es sind die bei dem „trockenen“ Sommer zu erwartenden tieferen GW-Stände (vor allem bei Ref_N) zu erkennen.

4.3 Fazit

Eine vergleichende Übersicht der Feuchtbiotope aus 2006, 2012/2013, 2014, 2015, 2016 und 2018 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 beigelegt sowie zum Vergleich die Fotodokumentationen von 2013-2017.

Das Beweissicherungsjahr 2018 ist stark durch den „Dürre-Sommer“ mit sehr niederschlagsarmen Perioden geprägt. Dieses „trockene“ Jahr spiegelt sich offenbar teilweise auch in den Ganglinienverläufen der zugehörigen ökologischen Dauerflächen wider. Andere erscheinen offensichtlich davon unbeeinflusst. Hinweise, inwieweit sich dieses Witterungsextrem nachhaltig auf die Vegetations-Entwicklung der Dauerflächen auswirkt, können ggf. erst von den Untersuchungsergebnissen der nächsten Jahre abgeleitet werden.

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

Nr. der Biotope bzw. DF:	Biotoptyp der Biotope bzw. DF (nach DRACHENFELS 2012): - 2006: - 2012/13: - 2014: - 2015: - 2016: - 2017 - 2018	Bemerkungen – Veränderungen der Vegetation und aktueller Zustand (Tendenzen):
1	Biotop 2006: SEZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: SEZ (VERR) DF 2016: SEZ (VERR) DF 2017: SEZ (VERR) DF 2018: SEZ (VERR)	Die ursprüngliche Vegetation (Wasserschwaden) wurde durch Erdarbeiten bzw. Abschieben (vor 2014) zerstört. In 2014 dominieren dann Pionierarten und in 2015 kommt es zur natürlichen Sukzession vom Rohrkolben-Röhricht. In 2016 stärkere Zunahme der Flatter-Binse. 2018: deutliche Rückzug der Wasserlinie, randlich dringt Weidengebüsch vor. Zustand: +/- konstant (insges. gestört)
2	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ DF 2014: SEZ DF 2015: VERR/VERZ (BFR) DF 2016: VERR/VERZ (BFR) DF 2017: VERR/VERZ DF 2018: VERR/VERZ	Insgesamt natürliche Sukzession zum Rohrkolben-Röhricht und Sumpfbinsenried bzw. Weidengebüsch. In 2016 Zunahme der Verbuschung. In 2017 wurde das Weidengebüsch um das Kleingewässer entfernt, das 2018 wieder stark nachgewachsen ist. Kleingewässer in 2018 trockengefallen. Zustand: natürliche Sukzession (Pflege beeinflusst)
3	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: SEZ (VERZ) DF 2014: VERZ DF 2015: VERZ DF 2016: VERZ DF 2017: VERZ (BFR) DF 2018: VERR (BFR)	Insgesamt deutliche Veränderung, natürliche Sukzession zum Sumpfbinsenried. Randlich der Aufnahmeflächen entwickelt sich ein niedriges Weidengebüsch. Seit 2015 auch langsame Entwicklung eines Weidengebüsches innerhalb. In 2017 wurde das Weidengebüsch um das Kleingewässer entfernt, das in 2018 neben dem zentralen bestehenden Gebüsch stark nachgewachsen ist. Zustand: natürliche Sukzession (Pflege beeinflusst)
4	Biotop 2006: SOZ DF 2012/13: VERZ (VERR) DF 2014: VERR/VERZ DF 2015: VERR/VERZ (BFR) DF 2016: VERZ/BFR (VERR)	Insgesamt deutliche natürliche Sukzession zur Rohrkolben- und Sumpfbinsen-Vegetation gewässerseitig und zum Weidengebüsch uferseitig. 2016 weitere Verbuschung landseitig sowie Rückgang des Rohrkolbens. Rückgang des Rohrkolbens in 2017 anhaltend. In 2017 wurde das Weidengebüsch um das Kleingewässer entfernt, das in 2018 durch

	DF 2017: VERZ (VERR) DF 2018: VERZ (VERR)	Beweidung nicht aufwachsen kann. Zustand: natürliche Sukzession (Pflege beeinflusst)
13a	Biotop 2006: FMS DF 2012/13: FMS (UFB/UHF) DF 2014: FMS (UFB/UHF) DF 2015: FMS (UFB/UHF) DF 2016: FMS (UFB/UHF) DF 2017: FMS (UFB/UHF) DF 2018: FMS (UFB/UHF)	Weiterhin Zunahme an Hochstauden; insgesamt deutlich gestörter Bereich. Zustand: +/- konstant
13b	DF 2013: FBS/WEG DF 2014: FBS/WEG DF 2015: FBS/WEG DF 2016: FBS/WEG DF 2017: FBS/WEG DF 2018: FBS/WEG	Kaum Veränderungen, auf der Südseite (nicht in Dauerfläche) durch angrenzende (Mais-)Ackernutzung deutliche Eutrophierungstendenzen. 2018 etwas lichter durch entfernte Erle, auf der Nordseite ist das bis 2017 bestehende Grünland durch Mais ersetzt worden. Zustand: +/- konstant
P	Biotop 2012/13: NSMv Biotop 2014: NSM/NSRv DF 2015: NSRv DF 2016: NSRv DF 2017: NSRv (WRF) DF 2018: NSRv (WRF)	DF in 2015 eingerichtet. Für die Fläche liegen starke Eutrophierungs- und Sukzessionstendenzen vor – die Fläche wird stark gepflegt/genutzt. Seit 2017 beginnt der randliche Erlenwald die Sumpfvvegetation zu überwachsen, bei gleichzeitigem Sinken des Wasserspiegels im randlichen Teich. Zustand: +/- konstant, natürliche Sukzession
B	Biotop 2012/13: NSB/SPR Biotop 2014: NSB/SPR/GNF DF 2015: NSB/GNF DF 2016: NSB/GNF DF 2017: GFF DF 2018: GFF	DF in 2015 eingerichtet Abnahme von Hochstauden und Binsen, daher in 2017 in Sonstiger Flutrasen (GFF) eingeordnet. 2018 offenbar noch keine Nutzung. Zustand: +/- konstant, Verbrachungstendenz
K	Biotop 2012/13: SOA Biotop 2014: SOA DF 2015: SOA DF 2016: SOA DF 2017: SOA DF 2018: SOA	DF in 2015 eingerichtet Seit 2017 beginnende Verbuschung. 2018 geringerer Wasserstand. Zustand: +/- konstant
C	Biotop 2012/13: SEZ Biotop 2014: SEZ DF 2015: WU DF 2016: WU DF 2017: WU DF 2018: WU	Erlenwald erstmals 2015 aufgenommen, DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
Q	Biotop 2012/13: SEZ/NSB Biotop 2014: SEZ/NSB DF 2015: SEZ/NSB DF 2016: SEZ/NSB DF 2017: SEZ/NSB DF 2018: SEZ/NSB	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
V45a	Biotop 2012/13: FMOu Biotop 2014: FMOu DF 2015: FBFu (FMOu) DF 2016: FBFu (FMOu) DF 2017: FBFu (FMOu) DF 2018: FBFu (FMOu)	DF in 2015 eingerichtet In 2016 und 2017 wurde die Bachaue durchströmt, diese ist in 2018 trockengefallen und durch Schwarzwild zerwühlt. Zustand: +/- konstant (trotz Trockenheit)
V45b	Biotop 2012/13: UHM Biotop 2014: UHM DF 2015: NRS DF 2016: NRS DF 2017: NRS DF 2018: NRS	DF als Land-Schilfröhricht in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant

Vn2	Biotop 2012/13: SES Biotop 2014: SES DF 2015: WARQ DF 2016: WARQ DF 2017: WARQ DF 2018: WARQ	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
Vn3	Biotop 2012/13: NSM/NSS Biotop 2014: NSM/NSS DF 2015: NSM/NSG DF 2016: NSM/NSG DF 2017: NSM/NSG DF 2018: NSM/NSG	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
12	Biotop 2012/13: WART- Biotop 2014: WART- DF 2015: WART- DF 2016: WART- DF 2017: WART- DF 2018: WART-	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
M	Biotop 2012/13: FQS Biotop 2014: FQS DF 2015: FQS DF 2016: FQS DF 2017: FQS DF 2018: FQS	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
Vn4	Biotop 2012/13: FQT Biotop 2014: FQT DF 2015: - DF 2016: FQT DF 2017: FQT (NSR) DF 2018: NSR (FQT)	DF in 2016 eingerichtet. Seit 2018 dominieren Röhricht- und Hochstaudenarten. Zustand: natürliche Sukzession
V33	Biotop 2012/13: FQT- (WARQ-) Biotop 2014: FQT-(WARQ-) DF 2015: FQT-(WARQ-) DF 2016: FQT-(WARQ-) DF 2017: FQT-(WARQ-) DF 2018: FQT-(WARQ-)	DF in 2015 eingerichtet In 2018 deutlich trockener. Zustand: Tendenz trockener
V34	Biotop 2012/13: FQT (FYB) Biotop 2014: FQT (FYB) DF 2015: FQT (FYB) DF 2016: FQT (FYB) DF 2017: FQT (FYB) DF 2017: FQT- (FYB)	DF in 2015 eingerichtet In 2018 nahezu trockengefallen. Zustand: Tendenz trockener
V35	Biotop 2012/13: FQS Biotop 2014: FQS DF2015: FQS DF2016: FQS DF2017: FQS DF2018: FQS	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant
23	Biotop 2012/13: WEQ Biotop 2014: WEQ DF 2015: WEQ DF 2016: WEQ DF 2017: WEQ DF 2017: WEQ	DF in 2015 eingerichtet Zustand: +/- konstant

Anmerkungen:**Biotop/Dauerfläche 1 – Stillgewässer:**

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

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

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

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

2017 zeigte sich ein deutlich erhöhter Wasserstand. Landseitig nehmen Hochstauden zu, wasserseitig breiten sich Rohrkolben und Seerose aus.

2018 ist der Wasserstand deutlich erniedrigt. Die Tendenz zur Verhochstaudung hält an, es treten zudem mit *Juncus bulbosus* und *Ranunculus peltatus* weitere Amphiphyten neu auf. *Lysimachia vulgaris* breitet sich aus. Randlich dringt *Salix cinerea* ein.

Die Grundwassermessstelle 323 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2016 und 2017 zeigen in etwa gleiche Dimensionen. Für das „trockene“ Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche 2 – Stillgewässer:

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

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

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

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

Das Kleingewässer wurde 2017 freigeschnitten. Beschattung durch *Salix* war nicht mehr vorhanden. Der Wasserspiegel lag ähnlich hoch wie 2016. Möglicherweise aufgrund der erfolgten Auflichtung hat *Juncus filiformis* zugenommen.

Obwohl der *Salix*-Saum in 2018 wieder aufgewachsen ist, konnte sich *Juncus filiformis* weiter ausbreiten und *Hydrocotyle vulgaris* neu etablieren. Das Kleingewässer war komplett trockengefallen.

Die Grundwassermessstelle 324 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war die Fläche von Oktober 2015 bis Mai überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich). Auch in 2017 lagen meist hohe bzw. überstaute Grundwasserverhältnisse vor. Für das „trockene“ Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

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 trockengefallen sind. Im Gegensatz zu 2006 sind im Verlauf der Sukzession geeignete Standorte für konkurrenzschwache Pionierarten verschwunden. Auf dem Foto von 2006 sind auch keine Algenmatten zu erkennen. Die Beschattung hat durch das Aufwachsen eines Gehölzstreifens um das Gewässer deutlich zugenommen.

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

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

Die Dauerfläche zeigt sich 2016 nahezu unverändert in ihrer Artenzusammensetzung. Der Untergrund ist gegenüber 2015 nasser und weicher, aber nicht überstaut. Von den Rändern her beginnt *Salix cinerea* in die Fläche einzuwachsen. Der Weidengürtel am äußeren Rand des Kleingewässers wurde 2017 entfernt.

2017 ist seichtes stehendes Wasser vorhanden. Der *Salix*-Aufwuchs sollte auch innen beseitigt werden. *Lemna minor* hat deutlich zugenommen.

2018 ist die Fläche komplett trockengefallen, daher ist *Lemna* auch wieder verschwunden. *Juncus filiformis* hat hingegen deutlich zugenommen. Das randliche *Salix*-Gebüsch ist wieder hochgewachsen, zusammen mit dem zentral wachsenden Weiden nimmt das Gebüsch inzwischen 1/3 der Fläche ein. Die Weiden sollten regelmäßig entfernt werden.

Die Grundwassermessstelle 325 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war die Fläche von Oktober 2015 bis Mai überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich). Auch in 2017 lagen meist hohe bzw. überstaute Grundwasserverhältnisse vor. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche 4 - Stillgewässer:

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

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

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

Das Rohrkolbenröhricht hat sich in 2016 – insgesamt gesehen – zurückentwickelt, viele Pflanzen sind abgestorben, hingegen nimmt die uferseitige Ausbreitung von Sa-

lix cinerea unvermindert zu. *Juncus filiformis* konnte nicht mehr aufgefunden werden. Hingegen war der Anteil von *Lemna minor* durch eine teilweise Überstauung hoch. 2017 wurde auch dieses Kleingewässer von randlichen Weidengebüsch befreit. Weiterer Rückzug von *Typha*, jedoch zahlreiches Neuauftreten von Wasser- und Sumpfpflanzen (u.a. auch erneut *Juncus filiformis*), insgesamt sehr guter Zustand.

In 2018 hat *Eleocharis palustris* stark zugenommen, *Juncus filiformis* leicht. Das *Typha*-Röhricht hat sich erholt. Aufgrund der Beweidung mit Schafen war der randliche Gehölzbewuchs des Kleingewässers deutlich eingedämmt.

Die Grundwassermessstelle 326 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war die Fläche von Dezember 2015 bis Mai 2016 überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichsmessung möglich). Auch in 2017 lagen meist hohe und z.T. überstaute Grundwasserverhältnisse vor. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche 13: Bachlauf

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

Dauerfläche 13a:

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

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

Die Situation zeigt sich in 2016 ziemlich konstant, wobei *Berula* nicht mehr aufgefunden werden konnte. Am südlichen Rand der Probefläche liegt ein verstärktes Wachstum von *Alnus glutinosa* vor. 2017 unveränderte Entwicklung, im Wasser jedoch starke Sandaufspülung feststellbar. In 2018 wenig verändert, festzustellen war die Zunahme der Feuchtezeiger *Lycopus europaeus* und *Phalaris arundinacea* sowie der Nitrophyten *Cirsium arvense* und *Urtica dioica*.

Dauerfläche 13b:

In 2014 und 2015 unverändert. 2016 konnte ein höherer Anteil von *Rubus fruticosus* festgestellt werden, ebenso 2017. 2018 trotz Grünlandumbruch zu Mais und Entfernung einer Erle auf der nördlichen Seite nur wenig Veränderung.

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

Biotop/Dauerfläche P: Binsenried/Hochstaudensumpf

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

2016 ist insbesondere der Anteil von *Bidens frondosa* deutlich gestiegen, der Wasserspiegel des anliegenden Teiches war wieder leicht höher als 2015. Die randlich gepflanzten Erlen beginnen, seitlich in die Probefläche einzuwachsen, dieser Trend verstärkt sich deutlich in 2017. Außerdem nimmt der Bestand der Flatterbinse zu.

In 2018 wird die Probefläche von den randlichen Erlen dominiert. Aufgrund der zunehmenden Beschattung nimmt die Artenzahl der Kräuter ab. Der angrenzende Teich hat deutlich Wasser verloren und ist mit dem Neophyten *Crassula helmsii* ausgefüllt.

Die Grundwassermessstelle 328 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war die Fläche von Dezember 2015 bis April 2016 überflutet (an einigen Terminen war somit keine Abstichmessung möglich). Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2016 und 2017 zeigen in etwa gleiche Dimensionen. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche B: Binsenried/binsenreicher Flutrasen

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

2016 wurde die Fläche gemäht und die Mahd in Streifen liegengelassen, daher sind geringere Deckungswerte der Vegetation festzustellen, die Zusammensetzung der

Vegetation ist nahezu unverändert, neben drei neu hinzugekommenen Arten ist *Ranunculus flammula* verschwunden (evtl. unter dem Mahdgut). 2017 ist die Art erneut vorhanden. Durch die Abnahme von Binsen und Hochstauden und Zunahme von Knickfuchsschwanz wird die Probefläche 2017 in Sonstigen Flutrasen (GFF) eingestuft.

In 2018 ist die DF vermutlich noch nicht gemäht oder beweidet worden, denn sie wirkt leicht verbracht. *Potentilla anserina* hat sich ausgebreitet.

Die Grundwassermessstelle 321 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel ab November 2015 bis April 2016 etwa auf oder wenige Zentimeter über bzw. unter Geländehöhe. Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2017 sind im Vergleich zu 2016 in der Tendenz gleich bis etwas niedriger. Ab März 2018 liegen aufgrund eines (mittlerweile behobenen) technischen Defekts an der automatischen Messeinheit (Logger) keine Grundwasserstände vor.

Biotop/Dauerfläche K: Uferbereich Abbaugewässer

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

In 2016 konnte ein deutlich erhöhter Wasserstand ermittelt werden. Das führt zu einer Verdrängung der Mooschicht sowie zu einer deutlichen Erhöhung des Vorkommens von Grünalgen. Zudem konnten mehrere Arten nicht mehr aufgefunden werden. 2017 verstärktes Pflanzenvorkommen auf der Uferseite, trotz hohem Wasserstand jedoch kaum Vorkommen von Algenmatten. In 2018 ist der Wasserstand ebenfalls niedriger, vom Rand her beginnt sich eine Strauchschicht auszubilden.

Die Grundwassermessstelle 327 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel ab Februar 2016 bis Juli 2016 über oder wenige Zentimeter unter bzw. auf Geländehöhe. Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2017 sind im Vergleich zu 2016 in der Tendenz niedriger. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche C: Erlenwald entwässerter Standorte

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

2016 zeigt sich die Situation nahezu unverändert. 2017 und 2018 zeigt sich verstärkt eine Ausbreitung von *Ribes nigrum*.

Die Grundwassermessstelle 322 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei war im Bereich der Fläche der Grundwasserspiegel nahezu konstant nur wenige Dezimeter unter Gelände. In 2017 zeigt sich in etwa die gleiche Situation. Für das „trockene“ Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände (um 36 cm) aufzuführen. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche Q: Uferbereich Stillgewässer

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

Die Wasseroberfläche des Teichs ist in 2016 leicht höher und die Wasserlinsendecke ist wieder mit *Riccia fluitans* durchsetzt. Anhand der Vegetation der Dauerfläche sind sowohl 2016 als auch 2017 kaum Veränderungen festzustellen. Im Laufe des Jahres 2018 lagerten offenbar Silage-Ballen auf der Probefläche, daher ist die Gesamtddeckung etwas verringert.

Am Gewässerrand, der gegenüber 2017 etwas niedriger scheint, haben sich mit *Peplis portula* und *Juncus bulbosus* zwei Amphiphyten angesiedelt.

Die Grundwassermessstelle 351 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2017 sind im Vergleich zu 2016 in der Tendenz gleich bis etwas niedriger. Für das niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli vergleichsweise tiefere Grundwasserstände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche V45a: Bachbereich

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

Die Vegetation ist in 2016 kaum verändert, hingegen wird nahezu das gesamte Tal durchströmt, ebenso 2017. 2018 ist der Bereich vollständig trockengefallen. Trotzdem konnte sich *Berula erecta* stark ausbreiten. Hierbei handelt es sich offenbar um Nachwirkungen des nassen Jahres 2017 / des nassen Frühjahrs 2018.

Die Grundwassermessstelle 329 wurde ab Oktober 2015 erfasst (der August-Wert erscheint unsicher). Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei liegen nur wenig veränderliche Grundwasserstände im Bereich leicht unter Gelände vor. Dieses lässt sich auch für 2017 bestätigen. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli extreme Grundwasser-Tiefststände aufzuführen, die GWM war für 2 Monate trockengefallen.

Biotop/Dauerfläche V45b: Schilf-Landröhricht

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

Das Landröhricht steht in 2016 wie auch in 2017 im Bereich der Dauerfläche deutlich unter Wasser. Dabei deckt das Schilfröhricht einen höheren Anteil ab und ist deutlich wüchsiger. *Lycopus europaeus* nimmt zu.

2018 war dieser Bereich trockengefallen. Die Deckung von *Phragmites* nimmt weiterhin zu.

Die Grundwassermessstelle 350 wurde ab Dezember 2015 erfasst (der November-Wert erscheint unsicher). Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurden nahezu konstante Grundwasserstände im Bereich wenige Zentimeter oberhalb der Geländeoberfläche gemessen. Dieses lässt sich auch für 2017 bestätigen. Für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 sind ab ca. Juli extreme Grundwasser-Tiefststände aufzuführen.

Biotop/Dauerfläche Vn2: Erlen-Quellbruchwald nährstoffreicher Standorte

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

Der Wasserspiegel ist in 2016 leicht höher als in 2015. An der nordöstlichen Seite fehlen einige Erlen, so dass mehr Licht die Dauerfläche erreicht. Vom südlichen Rand dringen Arten des Buchenwaldes ein. Die Tendenz setzt sich 2017 fort. Aufgrund einer Auflichtung und des reichlich vorhandenen Stickstoffdargebots (gegenüberliegender Maisacker) kommen Arten wie Efeu und Brombeere verstärkt vor. 2018 kaum verändert.

Die Grundwassermessstelle 352 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich oberhalb der Geländeoberfläche bei überlaufendem Pegelrohr gemessen. Dieses lässt sich auch für 2017 bis zur Rohrverlängerung im September bestätigen. Auch für das „trockene“ Jahr 2018 liegen vergleichbare Werte vor.

Biotop/Dauerfläche Vn3: Binsenried/Hochstaudensumpf

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

Der am Rand der Dauerfläche verlaufende Bach/Graben führt im Gegensatz zu 2015 wieder Wasser. Die Vegetation ist in 2016 und 2017 wenig verändert. In 2018 hat die Verbrachung wieder leicht zugenommen. Eine Mahd wird dringend empfohlen.

Die Grundwassermessstelle 354 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurden durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich oberhalb der Geländeoberfläche gemessen. Dieses lässt sich für 2017 und auch für das „trockene“ Jahr 2018 bestätigen.

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

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

In 2016 war der Erlen-Bruchwald aufgrund der Nässe kaum betretbar. Bis auf das Fehlen von zwei Grünlandarten (*Holcus lanatus* und *Agrostis canina*) ist die Vegetation nahezu unverändert. Auch 2017 ist die Fläche sehr sumpfig mit kaum veränderter Vegetationszusammensetzung. Für 2018 lassen sich auch in etwa konstante Verhältnisse – bei etwas weniger nassem Zustand der Dauerfläche – aufführen.

Die Grundwassermessstelle 331 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurden durchgehend Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich oberhalb der Geländeoberfläche gemessen. Dieses lässt sich für 2017 und auch für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte“ Jahr 2018 bestätigen.

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 Wassermoose als auch mit *Berula erecta*, *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara* reich an höheren Wasserpflanzen dieser Standorte.

Die Quelle zeigt in 2016 eine stärkere Schüttung als 2015, die Vegetation ist kaum verändert, 2017 ist die Situation ähnlich jedoch hat das Wassermoose *Chiloscyphus polyanthos* stark zugenommen, während das seit 2015 abnehmende *Riccardia chamedryfolia* nicht mehr aufgefunden werden konnte. In 2018 starke Abnahme von *Berula erecta*.

Die Grundwassermessstelle 352 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich oberhalb der Geländeoberfläche bei überlaufendem Pegelrohr gemessen. Dieses lässt sich für 2017 bis zur Rohrverlängerung im September bestätigen. Auch in dem „trockenen“ Jahr 2018 liegen konstante Grundwasserverhältnisse vor.

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

Das Biotop zeigt sich durch die Renaturierung stark verändert. Zumindest randlich treten feuchte zeigende Pionierarten auf (*Isolepis setatea*, *Juncus bufonius*). Ansonsten zeigt sich die Vegetation sehr heterogen ohne eine eindeutige Zuordnung zu einem Biotoptyp. Durch die Dauerfläche führen zwei Quellrinnale. Das Wasser scheint recht nährstoffreich zu sein, da die zahlreichen Quellzuflüsse des Gesamtbiotops teilweise von Algen bedeckt sind. Hinzu kommt die Nutzung des Biotops zur Entenfütterung (z.B. Käfig, Futterstelle für Enten). Aufgrund der sehr starken Nährstoffversorgung schreitet die Sukzession in 2017 schnell voran, *Isolepis setacea* ist bereits nicht mehr anzutreffen. Auch in 2018 liegt eine schnell voranschreitende Sukzession bei hohem Nährstoffangebot vor. Neu treten *Carex remota* und *Cirsium palustre* auf, während *Epilobium palustre* und *Gnaphalium uliginosum* verschwinden.

Die Grundwassermessstelle 353 wurde ab Oktober 2016 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Es zeigen sich ganz stabile Messwerte. Dieses gilt für 2017 und auch für das „trockene“ Jahr 2018.

Biotop/Dauerfläche V33: Quellaustritt

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

Aufgrund eines auf die Probestelle gefallenen Baumes wurde die Dauerfläche 2016 drei Meter nach Osten verlegt. Die Vegetationsaufnahme ist jedoch nahezu unverändert, die Fläche ist deutlich nasser als in 2015. 2017 ist die Vegetation ähnlich nass wie in 2016 - mit *Viola cf. palustris*, *Galium palustre* und *Glyceria fluitans* fallen drei Arten aus, die in 2016 allerdings auch nur spärlich vorhanden waren. 2018 erscheint die Fläche deutlich trockener und ist betretbar. *Lemna minor* fällt aus.

Die Grundwassermessstelle 355 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Die Grundwasserstände der Sommermonate von 2017 sind im Vergleich zu 2016 in der Tendenz niedriger. Diese Tendenz trifft auch für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 zu.

Biotop/Dauerfläche V34: Quelltopf

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

Bis auf den deutlich angestiegenen Wasserspiegel und dem Rückgang von *Poa palustris* zeigt sich die Dauerfläche in 2016 kaum verändert. 2017 erscheint der Wasserspiegel niedriger, wobei das Torfmoos stark abgenommen hat. Es wirkt, als wenn die Quelle aus unbekannter Ursache deutlich weniger schüttet. 2018 setzt sich diese Entwicklung deutlich fort. *Sphagnum flexuosum* ist nur noch sehr gering vertreten und *Poa palustris* ist ausgefallen.

Die Grundwassermessstelle 356 wurde ab November 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurde ab Dezember 2015 durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel oberhalb bzw. im Bereich der Geländeoberfläche gemessen. Seit etwa Mitte 2016 bis ins Frühjahr 2017 liegt der Grundwasserspiegel auf dem Geländeniveau. Bis zum Jahresende sinken die Grundwasserstände um etwa 2dm. Diese Tendenz des sinkenden Grundwasserstandes trifft auch für das sehr niederschlagsarme, durch den „Dürre-Sommer“ geprägte Jahr 2018 zu.

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. Maisäckern umgeben ist, erscheint keine offensichtliche Eutrophierung feststellbar. Die Vegetation der Dauerfläche wird geprägt durch die typischen Arten *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara*. Mit *Pellia epiphylla* und *Brachythecium rivulare* sind auch typische Moosarten vertreten.

In 2016 war die Wasserschüttung deutlich höher und die Vegetation zeigte sich stabil. Der Jahreszyklus von *Cardamine amara* war in diesem Jahr schon weitgehend abgeschlossen, so dass die Deckung durch fehlende Blätter deutlich geringer war. In 2017 war die Wasserschüttung ähnlich hoch wie in 2016. Die diagnostisch wichtige Art *Chrysosplenium oppositifolium* hat zugenommen. 2018 ist die Vegetationszusammensetzung kaum verändert.

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

Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich ($> 0,20$ m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen. Dieses lässt sich auch für 2017 bestätigen. Auch für das „trockene“ Jahr 2018 liegen konstante Werte vor.

Biotop/Dauerfläche 23: Erlen- und Eschen-Quellwald

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

Die Dauerfläche war in 2016 deutlich nasser und in Teilen kaum begehbar, wobei die Vegetation nahezu unverändert ist. Der Wasserstand und die Vegetation sind in 2017 kaum verändert, auffällig ist jedoch das starke Hineinwachsen von *Hedera helix* in die Fläche. 2018 wird die Vegetation wenig verändert.

Die Grundwassermessstelle 330 wurde ab August 2015 erfasst. Die aktuell vorliegenden Zeitreihen der oberflächennahen Grundwasserpegel sind zu kurz, um Aussagen über längerfristige Entwicklungen zu treffen. Dabei wurde durchgehend ein Grundwasser-(druck-)spiegel deutlich ($> 0,15$ m) oberhalb der Geländeoberfläche gemessen. Dieses lässt sich für 2017 und auch für das „trockene“ Jahr 2018 bestätigen.

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, 2016, 2017 und 2018 (HMM 2016, 2017, 2018, 2019) im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten.

Für das **Biotop A** s. bei den erfassten **alternativ beobachteten Biotopen 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, 2016 und 2017 im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten. Der eingetretene relativ starke Abstieg des Grundwasserspiegels im Jahr 2018 ist auf die extreme Trockenheit – hier insbesondere in der Hauptvegetationszeit - zurückzuführen (HMM 2016, 2017, 2018, 2019).

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, 2016 und 2017 im Beobachtungszeitraum keine entnahmebedingten Auffälligkeiten. Der eingetretene relativ starke Abstieg des Grundwasserspiegels im Jahr 2018 ist auf die extreme Trockenheit – hier insbesondere in der Hauptvegetationszeit - zurückzuführen (HMM 2016, 2017, 2018, 2019)

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, 2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4, Hildesheim.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen. Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, (1/2012): 1-60, Hildesheim.
- ELLENBERG, H., WEBER, H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18: 258 S., Göttingen.
- FRAHM, J. & FREY, W. (1987): Moosflora. - 525 S., Stuttgart.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung, Stand 1.3.2004 – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24 (1/2004): 1-76 u. Anlage: 1-8. Hildesheim.
- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINEE (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data Journal of Vegetation Science 12: 589-591
- HMM (2016): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2015. Im Auftrag des OOWV.
- HMM (2017): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2016. Im Auftrag des OOWV.
- HMM (2018): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2017. Im Auftrag des OOWV.
- HMM (2019): Wasserwerk Holdorf Wasserwirtschaftliche Beweissicherung - Berichtsjahr 2018. 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): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2015. – Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- NATURE-CONSULT (2016): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2016. – Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- NATURE-CONSULT (2017): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2017. – Im Auftrag des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverbandes.
- NATURE-CONSULT (2018): Ökologische Beweissicherung WW Holdorf 2018. – 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. & WILMANN, 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. Eco-med 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

Übersicht der Fotodokumentation von 2013 bis 2017:

Fotodokumentation der DF 1: 2013



Fotodokumentation der DF 1: 2014



Fotodokumentation der DF 1: 2015



Fotodokumentation der DF 1: 2016



Fotodokumentation der DF 1: 2017



Fotodokumentation der DF 2: 2013



Fotodokumentation der DF 2: 2014



Fotodokumentation der DF 2: 2015



Fotodokumentation der DF 2: 2016



Fotodokumentation der DF 2: 2017



Fotodokumentation der DF 3: 2013



Fotodokumentation der DF 3: 2014



Fotodokumentation der DF 3: 2015



Fotodokumentation der DF 3: 2016



Fotodokumentation der DF 3: 2017



Fotodokumentation der DF 4: 2013



Fotodokumentation der DF 4: 2014



Fotodokumentation der DF 4: 2015



Fotodokumentation der DF 3: 2016



Fotodokumentation der DF 4: 2017



Fotodokumentation der DF 13a: 2013



Fotodokumentation der DF 13a: 2014



Fotodokumentation der DF 13a: 2015



Fotodokumentation der DF 13a: 2016



Fotodokumentation der DF 13a: 2017



Fotodokumentation der DF 13b: 2013



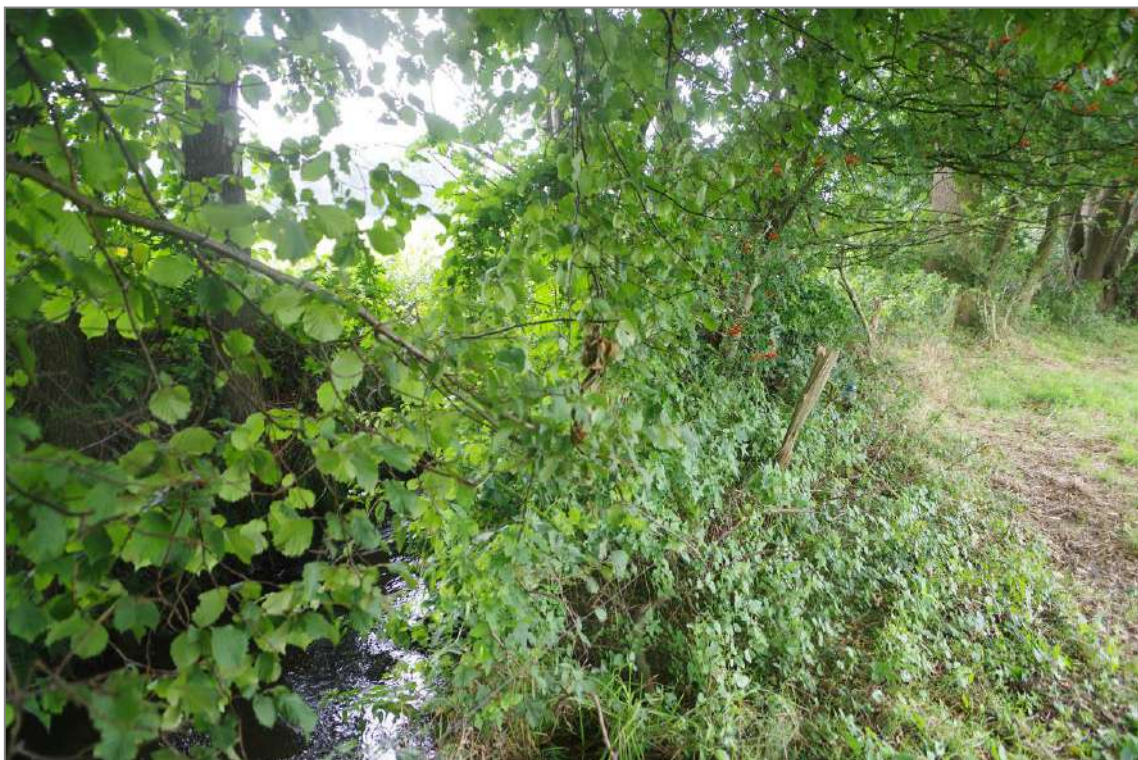
Fotodokumentation der DF 13b: 2014



Fotodokumentation der DF 13b: 2015



Fotodokumentation der DF 13b: 2016



Fotodokumentation der DF 13b: 2017



Fotodokumentation Biotop P: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop P: 2014



Fotodokumentation der DF P: 2015



Fotodokumentation der DF P: 2016



Fotodokumentation der DF P: 2017



Fotodokumentation Biotop B: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop B: 2014



Fotodokumentation der DF B: 2015



Fotodokumentation der DF B: 2016



Fotodokumentation der DF B: 2017



Fotodokumentation Biotop K: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop K: 2014



Fotodokumentation der DF K: 2015



Fotodokumentation der DF K: 2016



Fotodokumentation der DF K: 2017



Fotodokumentation Biotop C: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop C: 2014



Fotodokumentation der DF C: 2015



Fotodokumentation der DF C: 2016



Fotodokumentation der DF C: 2017



Fotodokumentation Biotop Q: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Q: 2014



Fotodokumentation der DF Q: 2015



Fotodokumentation der DF Q: 2016



Fotodokumentation der DF Q: 2017



Fotodokumentation Biotop V45a: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V45a: 2014



Fotodokumentation der DF V45a: 2015



Fotodokumentation der DF V45a: 2016



Fotodokumentation der DF V45a: 2017



Fotodokumentation Biotop V45b: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V45b: 2014



Fotodokumentation der DF V45b: 2015



Fotodokumentation der DF V45b: 2016



Fotodokumentation der DF V45b: 2017



Fotodokumentation Biotop Vn2: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn2: 2014



Fotodokumentation der DF Vn2: 2015



Fotodokumentation der DF Vn2: 2016



Fotodokumentation der DF Vn2: 2017



Fotodokumentation Biotop Vn3: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn3: 2014



Fotodokumentation der DF Vn3: 2015



Fotodokumentation der DF Vn3: 2016



Fotodokumentation der DF Vn3: 2017



Fotodokumentation Biotop 12: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop 12: 2014



Fotodokumentation der DF 12: 2015



Fotodokumentation der DF 12: 2016



Fotodokumentation der DF 12: 2017



Fotodokumentation Biotop M: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop M: 2014



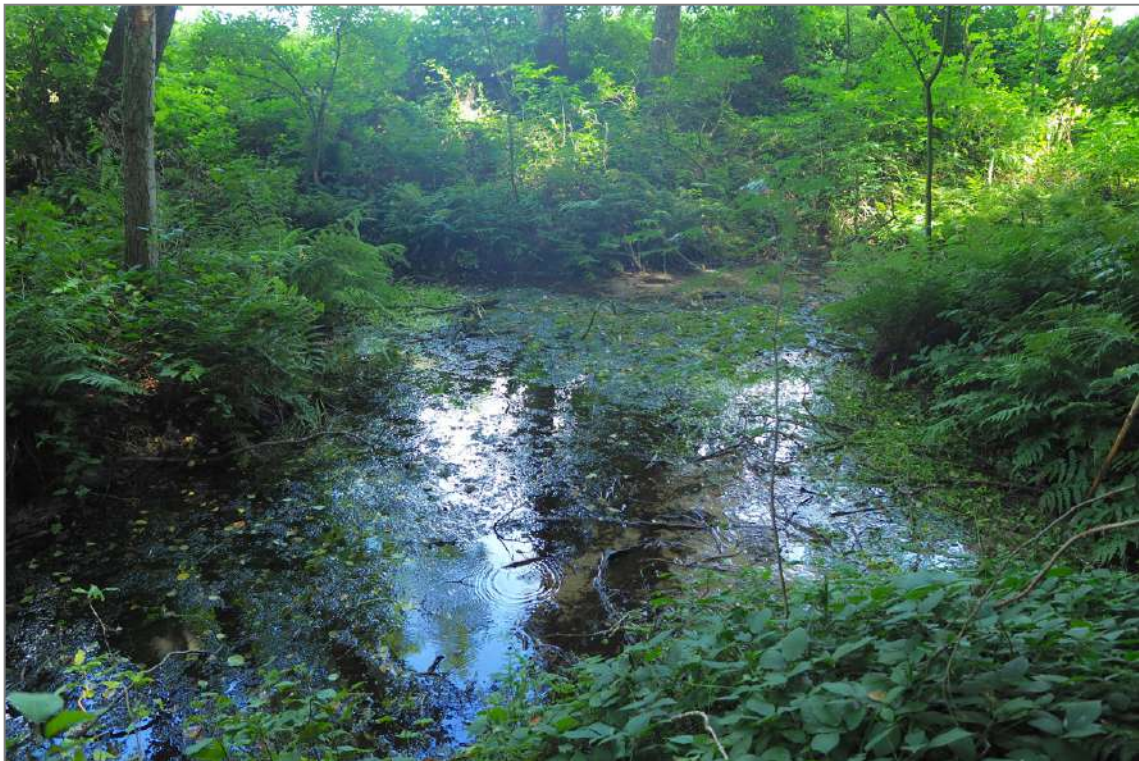
Fotodokumentation der DF M: 2015



Fotodokumentation der DF M: 2016



Fotodokumentation der DF M: 2017



Fotodokumentation Biotop Vn4: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop Vn4: 2014



Fotodokumentation Biotop Vn4: 2016



Fotodokumentation der DF Vn4: 2017



Fotodokumentation Biotop V33: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V33: 2014



Fotodokumentation der DF V33: 2015



Fotodokumentation der DF V33: 2016



Fotodokumentation der DF V33: 2017



Fotodokumentation Biotop V34: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V34: 2014



Fotodokumentation der DF V34: 2015



Fotodokumentation der DF V34: 2016



Fotodokumentation der DF V34: 2017



Fotodokumentation Biotop V35: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop V35: 2014



Fotodokumentation der DF V35: 2015



Fotodokumentation der DF V35: 2016



Fotodokumentation der DF V35: 2017



Fotodokumentation Biotop 23: 2012/2013



Fotodokumentation Biotop 23: 2014



Fotodokumentation der DF 23: 2015



Fotodokumentation der DF 23: 2016



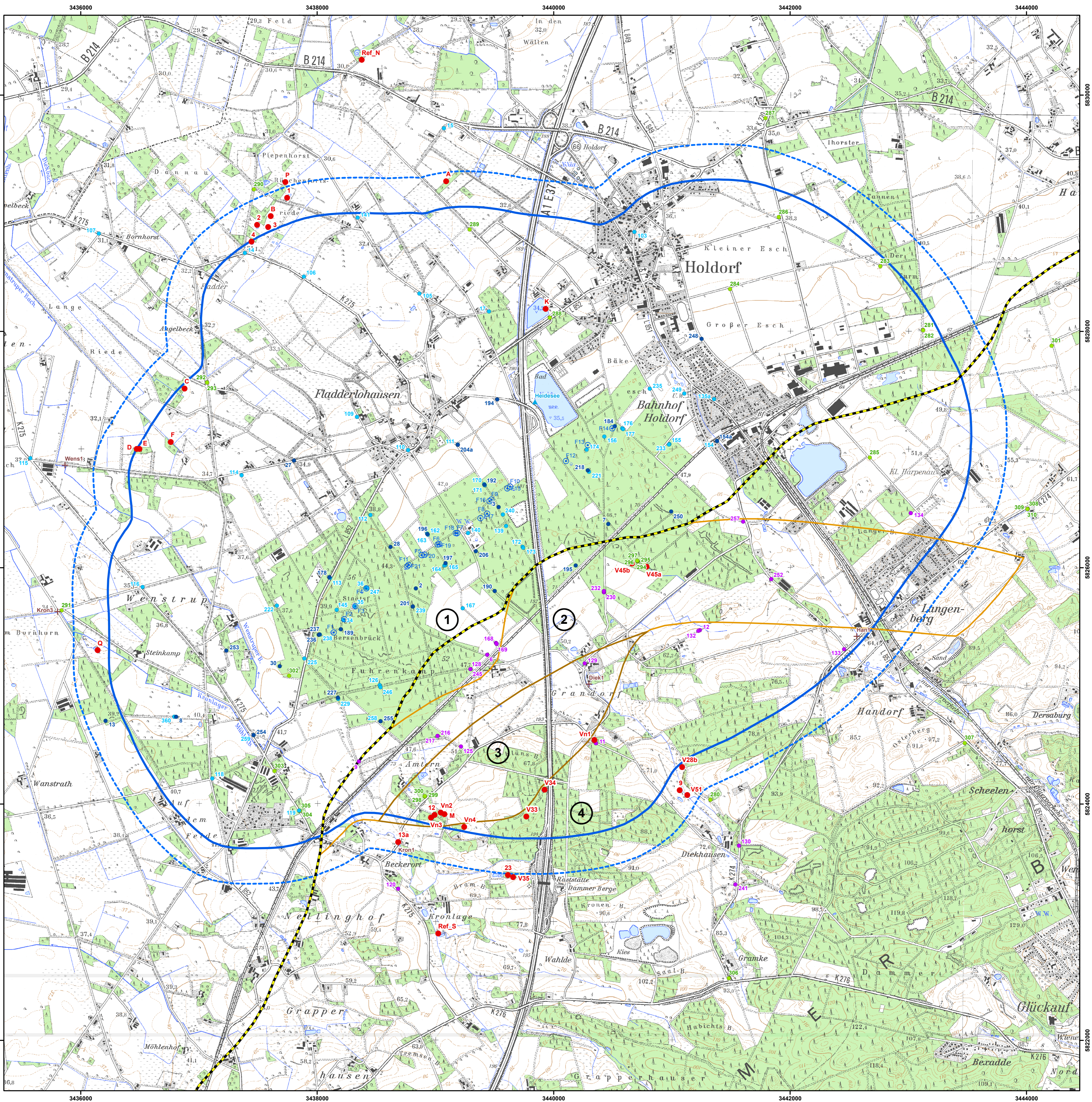
Fotodokumentation der DF 23: 2017



Hildesheim, den 27.03.2019

Dr. Jörg Petersen

Anhang



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	353			2016
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 Hauptgrundwasserleiterkomplexes unterschieden. Im Bereich der Stauchendmoräne ist diese Unterscheidung aufgrund der komplexen geologischen Verhältnisse nicht gegeben.

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)

		Hackelbrink 21 31139 Hildesheim fon: +49-(0)5121/287474	
www.nature-consult.de			
Projekt: WW Holdorf - Durchführungsplan zur Beweissicherung Mai 2014 / Ergänzung Dez. 2015 u. Feb. 2017	Bearbeiter: H.-P. Dauck U. d. Bruyn Dr. A. Hoppe Dr. J. Petersen		
Auftraggeber: 	Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband Georgstraße 4 26919 Brake www.ooww.de		
Thema: Ökologische Beweissicherung	erstellt: 21.02.2017		
Maßstab: 1:17.000 auf DIN A1 0 200 400 600 800 1000 Meter			Anlage 4