

GRUNDWASSERBERICHT

Fortschreibung 2021



Vorwort

Wie bereits im Rahmen des Vorjahresberichtes mitgeteilt, umfasst die diesjährige Fortschreibung des Grundwasserberichtes die wesentlichen Aspekte des abgelaufenen Jahres.

1. Grundwasserpegel

Im Vergleich zum Vorjahr ist der Grundwasserspiegel, trotz Niedrigwasserperiode des Rheins und anhaltender Trockenperioden insgesamt angestiegen. Für das gesamte Jahr stand ein ausreichendes Grundwasserdargebot, über die reine Sicherstellung der Trinkwasserversorgung hinaus, zur Verfügung.

2. Grundwassermonitoring

2.1. Grundwasserdargebot/-stände

Die fortlaufende Messung der Grundwasserpegel im Einzugsgebiet der Brunnen Niederau ermöglicht es, langfristig die Auswirkung von niederschlagsarmen und niederschlagsreichen Perioden sowie das Maß der Grundwasserneubildung zu beobachten und fachtechnisch auswerten zu lassen. Hierdurch können klimatisch bedingte Risiken für die Trinkwasserversorgung frühzeitig erkannt werden.

2.2. Wasseranalysen

Im November 2021 erfolgte die jährliche Beprobung des Grundwasser-Messstellennetzes. Ein besonderes Augenmerk wurde hier auf die Flutkatastrophe im Juli 2021 gelegt. Aus den Ergebnissen sind keine Beeinträchtigungen für die Trinkwassergewinnung in der Niederau ersichtlich.

3. Grundwasserschutz

Diesbezüglich haben sich gegenüber dem Vorjahr keine Änderungen ergeben. Zur frühzeitigen Erkennung von Risiken werden weiterhin umfangreiche Grund- und Trinkwasseranalysen durchgeführt. Diese werden im Einzelfall auch auf Stoffe ausgedehnt, deren Prüfung sinnvoll erscheint, nach der Trinkwasserverordnung aber (noch) nicht vorgeschrieben ist.

Das Grundwasser-Messstellennetz ermöglicht uns, Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers ggf. lange vor Erreichen des Brunnenfeldes zu erkennen und adäquate Gegenmaßnahmen zu einzuleiten. Bei Bedarf kann das Messstellennetz in Absprache mit den Fachbehörden erweitert werden, um z. B. auf Schadensfälle zu reagieren.

Unabhängig vom derzeitigen Zustand des Grundwasserkörpers stehen wir selbstverständlich jederzeit für Gespräche mit Vertretern der Landwirtschaft zur Verfügung. Angestrebt wird dabei, den gegenwärtigen guten Zustand nicht nur zu sichern, sondern die Einträge in den Grundwasserkörper mittel- und langfristig noch weiter zu minimieren.

4. Fazit und Zusammenfassung

Die Situation des Grundwasserschutzes im Bereich der „Niederau“ ist weiterhin als gut zu betrachten. Die konsequente und fortlaufende Untersuchung des Grundwasserkörpers und seines Einzugsbereiches sind darauf ausgerichtet, dies auch langfristig zu sichern. Möglichen Risiken wird auch weiterhin durch zeitnahe Investitionen in ggf. notwendige Vorsorgemaßnahmen begegnet.

53489 Sinzig, im Dezember 2022

gez.

Lohre

Werkleiter

Anlagen

- Bericht des Büros Wasser und Boden aus November 2021: Hydrochemische Beprobung; Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit
- Untersuchungsergebnisse Beprobung

Zuständige Stellen

Obere Wasserbehörde
Struktur- und Genehmigungsdirektion - SGD Nord
Stresemannstraße 3-5; 56068 Koblenz
Tel. 0261/ 120-0

Untere Wasserbehörde
Kreisverwaltung Ahrweiler
Wilhelmstraße 24-30; 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler
Tel. 02641/ 975-0

Impressum

Herausgeber:

Stadtwerke Sinzig
Koblenzer Straße 2
53489 Sinzig
Tel. 02642/4001-0
stadtwerke@sinzig.de

Stadtwerke Sinzig

Grundwasserüberwachung WSG Niederau



- Bericht -

Hydrochemische Beprobung Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit (2021)

November 2022
18-046

Stadtwerke Sinzig

Grundwasserüberwachung

WSG Niederau

- Bericht -

Hydrochemische Beprobung
Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit

Inhalt

Text	Seite
1. Veranlassung	1
2. Stichtagsbeprobung	3
2.1 Grundwasserbeschaffenheit	5
2.2 Nitrat-Problematik	6
2.3 Phänomen der erhöhten Gesamthärte	7
2.4 LHKW und Vinylchlorid	9
2.5 Süßstoffe	9
3. Auswertung der Wasserstände	10
4. Zusammenfassung und Empfehlungen	12

Anlagenreihe A

A-1.1 Tabelle Stichtagsbeprobungen

A-1.2 Diagramme Auswertung Stichtagsbeprobungen

Anlagenreihe B

Räumliche Verteilung der einzelnen Parameter im Luftbild

Anlagenreihe C

Ganglinien der Tageswerte: Niederschlag, Rheinstände und Wasserspiegellagen

Stadtwerke Sinzig

Grundwasserüberwachung
WSG Niederau

- Bericht -

Hydrochemische Beprobung 2021
Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit

1. Veranlassung

Im Rahmen des Grundwassermonitorings für das Wasserschutzgebiet „Goldene Meile“ der Stadtwerke Sinzig wurde eine hydrochemische Erstbeprobung im April/Mai 2015 durchgeführt. Sie bildet die Ausgangsbasis für die dauerhafte Überwachung der Wasserqualität im Einzugsgebiet der Brunnen Niederau.

Im Jahr 2022 beauftragten die Stadtwerke Sinzig die Wasser und Boden GmbH mit der Fortführung der Hydrochemischen Beprobung und anschließender Erstellung des Jahresberichtes .

Im Januar 2022 wurden im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Niederau insgesamt 33 Wasserproben entnommen und durch das Fachlabor Eurofins analysiert. Die entsprechende Auswertung wird hiermit vorgelegt.

Die durchgeführten Untersuchungen basieren auf der im *Havariekonzept WSG Goldene Meile* (IB Wasser und Boden 2012) entwickelten Feststellung, dass neben der Berücksichtigung von offensichtlichen Schadensfällen (Unfällen) Möglichkeiten zur vorsorgenden Kontrolle (Vorfeldmessungen/ Monitoring) im Sinne des DVGW Arbeitsblattes W 108 zu berücksichtigen sind. Im Mittelpunkt stehen hierbei mögliche negative Auswirkungen auf das Grundwasser im Kontext mit Flächennutzungen wie Kiesabbau, urbaner Bebauung oder intensiver Landwirtschaft innerhalb des Wasserschutzgebietes.

Die aktuelle Beprobung stellt zusammen mit den bisherigen Erhebungen die Grundlage für die Zustandsbewertung des Grundwassers dar. Künftige Bearbeitungen detaillierter Fragestellungen können in diesen Rahmen eingebunden werden.

Neben der hydrochemischen Überwachung wurden die Ganglinien der kontinuierlichen Wasserstandsmessungen an den Grundwassermessstellen ausgewertet. Neben der reinen Darstellung als Ganglinie erfolgte dabei eine Gegenüberstellung der Messdaten mit den lokalen Niederschlägen und dem täglich gemessenen Wasserstand des Rheins. Die erzeugten Ganglinien sind den Anlagen zu entnehmen.

2. Stichtagsbeprobung

Eine Stichtagsbeprobung wurde im Januar 2022 an insgesamt 33 Probenahmestellen durchgeführt. Diese sind in der nachstehenden Tabelle 1 mit Zuordnung der jeweiligen Wasserschutzzone zusammengestellt:

Lfd.-Nr.	GWM-Nr.	Bezeichnung GWM/WTB	WSG-SZ	PN-Datum	Ionenbilanz	LHKW + Vc	Süßstoffe
1	A1.2	Brunnen 1 Niederau	I	13.01.2022	X		
2	A10	Feld unter dem Odemsgraben (Brunnen C)	II	11.01.2022	X		X
3	A2.2	Brunnen 2 Niederau	I	13.01.2022	X	X	
4	A3.3	Brunnen 4 Niederau	I	13.01.2022	X		X
5	A5	Brunnen Sandkauler Weg (Sandborn)	IIIA	13.01.2022	X	X	X
6	A6	Rastenweg (GWM 95/1)	IIIA	13.01.2022	X	X	
7	A7	Brunnen A	außerhalb	11.01.2022	X		
8	A8	Brunnen B	IIIA	13.01.2022	X		
9	C4	Steinzeug AG (Agrob)	IIIA	13.01.2022	X	X	
10	C5	GWM Schmickler	IIIA	12.01.2022	X		
11	E1	Bad Breisig Am Maar P1	IIIB	12.01.2022	X	X	X
12	E2	GWM M2 Bad Breisig	IIIB	12.01.2022	X	X	
13	E3	Br. 3 Bad Breisig	II	13.01.2022	X		X
14	E4	Aldibrunnen	IIIB	12.01.2022	X	X	
15	E5	Brunnen Feuerwehr	IIIB	13.01.2022	X	X	
16	E6	Brunnen 1 am Maar	IIIB	13.01.2022	X	X	
17	F1	GWM 2014-1	II	11.01.2022	X		X
18	F2	GWM 2014-2	II	11.01.2022	X		X
19	F3	GWM 2014-3	II	12.01.2022	X		
20	F4	GWM 2014-4	II	11.01.2022	X		X
21	F5	GWM 2015-1	IIIA	12.01.2022	X		
22	F6	GWM 2015-2	IIIA	11.01.2022	X		
23	F7	GWM 2015-3	IIIA	11.01.2022	X		X
24	F8	GWM 2015-4	IIIA	11.01.2022	X		
25	F9	GWM 2015-5	IIIA	11.01.2022	X		
26	F10	GWM 2015-6	IIIA	11.01.2022	X	X	
27	F11	GWM 2015-7	IIIA	11.01.2022	X		
28	F12	P 2015-1	IIIA	12.01.2022	X		
29	F13	P 2015-2	IIIA	12.01.2022	X		
30	F14	P 2015-3	IIIA	12.11.2022	X		
31	F15	P 2015-4	IIIA	13.01.2022	X	X	
32	F16	P 2015-5	IIIA	12.01.2022	X		
33		Rhein		11.01.2022	X		X

Tab.1: Probenahmepunkte Januar 2022

Seit der Erstbeprobung wurde das Messnetz durch 12 neue Grundwassermessstellen ergänzt und ausgebaut. Dabei wurden die Grundwassermessstellen GWM 2015-1 bis 2015-7 als vollständige Brunnen, d. h. den gesamten Querschnitt des Grundwasserleiters der Niederterrasse erfassend, ausgebaut. Die Messstellen P2015-1 bis P2015-5 wurden in direkter Nähe zu den bestehenden, ehemaligen Baggerseen installiert, um die dort stattfindenden Wasserstandschwankungen zu erfassen und gleichzeitig das Grundwasser im Nahbereich der 2015 beprobten Seen dauerhaft zu kontrollieren.

Die Brunnen 1 bis 4 des WW Niederau erschließen Trinkwasser im Lockergestein des Grundwasserleiters der Niederterrasse des Rheins. Die in Tabelle 1 aufgelisteten Grundwasseraufschlüsse dienen ausschließlich der hydrochemischen Beurteilung dieses Grundwasser-Körpers.

Der Messpunkt E4 Aldi-Brunnen ist mit großer Wahrscheinlichkeit identisch mit einem früheren Brauchwasserbrunnen der Fa. Bronni. In ihm wurde in der Vergangenheit -zumindest teilweise- aus der Tiefe aufsteigendes Mineralwasser gefasst, wie frühere Analysen und bei der Probennahme registriertes CO₂ belegen.

2.1 Grundwasserbeschaffenheit

Das durch die Brunnen im Wasserwerk Niederau erschlossene Grundwasser entspricht einem **Ca-Mg-Na-HCO₃-Typ**. Die elektrische Leitfähigkeit (25 °C) deutet auf eine verhältnismäßig geringe Mineralisierung hin. Der pH-Wert liegt mit 6,1 – 7,5 im neutralen Bereich. Redoxpotenzial und die Konzentrationen an gelöstem Sauerstoff kennzeichnen oxidierende Verhältnisse. Die verhältnismäßig niedrigen Nitratkonzentrationen von 13 mg/l (Jan. 2022) in den Brunnen Niederau (TB 1, TB 2, TB 4) lassen auf eine geringe Beeinflussung durch die landwirtschaftliche Flächennutzung im Zustrom der Brunnen schließen. Es zeigt sich dabei von Süden (Am Maar) nach Norden (TB Niederau) eine Abnahme der Nitratkonzentration.

Die Wasserqualität im Bereich des Wasserwerkes und auch im näheren Zu- und Abstrombereich ist als gut zu bezeichnen.

Im Bereich der Schutzzone II sind die untersuchten Wässer ebenfalls einem **Ca-Mg-Na-HCO₃-Typ** zuzuordnen. Die Wasserbeschaffenheit ist vergleichbar mit der im Bereich des Wasserwerks.

Auch im weiteren Zu- und Abstrombereich des Wasserwerks sowie im Randstrombereich ist die Grundwasserbeschaffenheit ebenfalls durch einen **Ca-Mg-Na-HCO₃-Typ** gekennzeichnet (Schutzzone IIIA). Die Werte der elektrischen Leitfähigkeit sowie die pH-Werte sind vergleichbar mit den Werten im Umfeld des Wasserwerks.

Im Jahr 2015 wurden Oberflächengewässer (Kiesseen Proben R1-R5), in denen das Grundwasser offengelegt ist, direkt beprobt. Dabei zeigte es sich, dass die Seen mit Gehalten von 2,4 bis 19 mg/l Nitrat niedrige Konzentrationen im Untersuchungsgebiet aufwiesen. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass die Oberflächengewässer als „Nitratfallen“ fungieren. Das bedeutet, durch mikrobiologische Aktivitäten in den Seen werden Nitrat und andere Nährstoffe abgebaut. Gleichzeitig zeigen die aktuellen Untersuchungen im Nahbereich, dass sich diese Nitratreduzierung auch in der näheren Umgebung der Seen im Grundwasser wiederfindet.

Der Rhein weist eine, mit den v. g. Grundwässern vergleichbare, gute hydrochemische Beschaffenheit auf. Sein Wasser besitzt meist vergleichbare Konzentration gelöster Stoffe mit dem Grundwasser.

Im Bereich der Schutzzone IIIB innerhalb der Ortslage Bad Breisig wirkt sich in die Talau aufsteigendes, höher mineralisiertes Tiefenwasser aus. Neben der erhöhten Gesamtmineralisation ist dieser Einfluss besonders bei Natrium und Chlorid erkennbar. Hier war in der Vergangenheit der Aldibrunnen (E4) zu nennen, wobei dieser in den Jahren 2020 und auch 2021 keine besonderen Auffälligkeiten verzeichnet.

Aufgrund der Datenvielfalt wurde eine weitgehend grafische Auswertung vorgenommen. Dabei wurden neben der Typisierung nach SCHOELLER die Verhältnisse der Parameter Calcium : Magnesium; Calcium : Sulfat; Natrium : Chlorid; LF : Hydrogenkarbonat; LF : Sulfat, LF : Chlorid und LF : Nitrat aufgetragen (siehe Anlage A-1).

Die räumliche Verteilung der einzelnen Parameter für das Jahr 2021 und das Vorjahr 2020 wurde durch Angabe der Werte im Luftbild in Anlage B-1 beigefügt.

Generell ist zu beobachten, dass bezogen auf Calcium, Magnesium und Hydrogenkarbonat auf der Bergseite (südwestlicher Terrassenrand) geringfügig höhere Konzentrationen auftreten als im rheinwärts gelegenen Grundwasserstrom.

2.2 Nitrat-Problematik

Die öffentliche Diskussion über Nitrat im Grundwasser, die neue Düngeverordnung und generell die Wasserqualität in der BRD, aber auch der Transfer von Gülle aus den Niederlanden in die Region hat zu einem besonderen Fokus auf die Landwirtschaft und hier speziell den Eintrag von Stickstoff ins Grundwasser geführt.

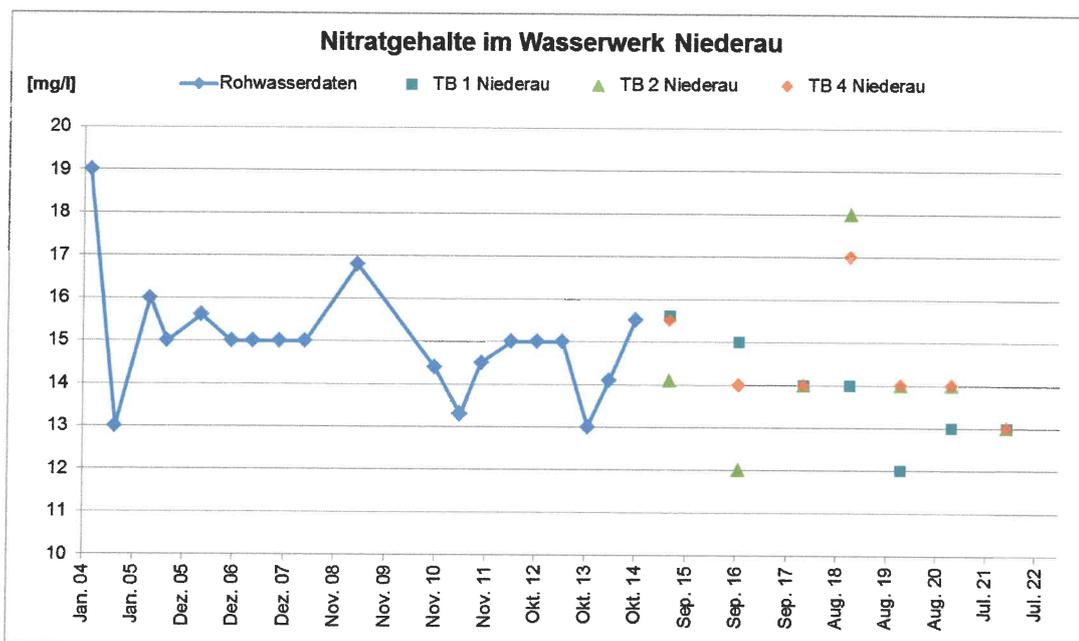


Abb. 1: Nitratgehalte im Wasserwerk Niederau – Rohwasser und einzelne Brunnen

Hier ist anhand der aktuellen Ergebnisse festzustellen, dass die Nitratkonzentration im Rohwasser und in den einzelnen Brunnen die Trinkwasserverordnung mit ihrem Grenzwert von 50 mg/l deutlich erfüllt. In der für den vorliegenden Jahresbericht vorgenommenen Stichtagsbeprobung wiesen alle drei Brunnen eine Nitratkonzentration von 13 mg/l auf.

Auch im unterirdischen Einzugsgebiet, d. h. dem Wasserschutzgebiet Goldene Meile, liegen die Nitrat-Konzentrationen in der Regel unter 27 mg/l. Lediglich im Süden des WSG treten im Abstrom von Bad Breisig leicht erhöhte Werte

auf, wobei der höchste mit 32 mg/l in der GWM P1 (E1) registriert wurde. In den Messstellen GWM 2015-6 (F10), GWM M2 Bad Breisig (E2) sowie Brunnen Feuerwehr (E5) wurden 32 bzw. 25 mg/l (E2) nachgewiesen.

Es ist insgesamt keine erhöhte Beeinflussung des Grundwassers durch die Landwirtschaft zu erkennen. Die Messstellen in Rheinnähe und an den Seen weisen die geringsten Nitratkonzentrationen auf, wodurch die Feststellung 2015, dass die Seen als „Nitratfallen“ fungieren, erneut bestätigt wurde. Insgesamt ist erneut von einer wasserwirtschaftlich achtenden Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen auszugehen.

2.3 Phänomen der erhöhten Gesamthärte

In den Brunnen Niederau wurde bis 2016 im Trinkwasser ein leichter Anstieg der Gesamthärte des Wassers registriert. Dieser Anstieg ist seit Oktober 2016 rückläufig. Im Rahmen der aktuellen Beprobung wurde daher auch die Gesamthärte mitbestimmt, um aus der Fläche heraus eine Ursachenfindung zu betreiben (siehe Anlage B-1).

Aus den Rohwasseranalysen im Wasserwerk Niederau ergaben sich in den letzten Jahren die nachstehenden Eckdaten:

- April 2014 10,07 °dH
- Oktober 2014 11,26 °dH
- April 2015 12,78 °dH
- Oktober 2015 12,95 °dH
- April 2016 14,32 °dH
- Oktober 2016 12,00 °dH
- April 2017 11,00 °dH
- Oktober 2017 11,00 °dH
- Oktober 2018 12,00 °dH
- April 2019 12,00 °dH
- Oktober 2020 12,00 °dH
- März 2022 11,00 °dH

Die bis 2016 angenommene kontinuierliche Steigerung hat sich im Jahr 2017 nicht fortgesetzt. Insofern ist die frühere Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen Gesamthärte und Grundwasserneubildung besteht, als sehr wahrscheinlich anzusehen.

Betrachtet man Wasserführung des Brohlbaches (vgl. Abb. 2), so zeigt sich, dass 2018 ein geringer Abfluss aus dem Hinterland stattgefunden hat, was

gleichbedeutend mit einem niederschlagsarmen Zeitabschnitt zu setzen ist. Auch das Trockenjahr 2018 hat zu diesem Effekt beigetragen. 2019 und 2020 zeichneten sich wiederkehrend mit deutlichen Abflusswerten ab. Das Flutjahr 2021 ist durch kurzzeitige und massive Abflüsse gekennzeichnet. Es gilt zu berücksichtigen, dass im Juli 2021 Messwerte fehlen. Darüber hinaus sind seit September 2021 gesteigerte Abflusswerte zu verzeichnen.

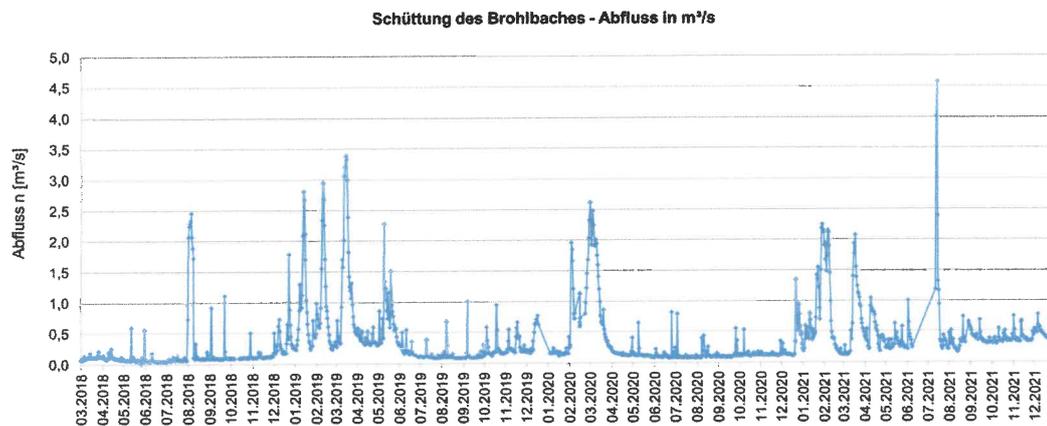


Abb. 2: Schüttungen des Brohlbaches als Referenz für das hydrologische Geschehen im Hinterland

Betrachtet man die räumliche Verteilung der Werte der Gesamthärte (Anlage A-1, Parameter Gesamthärte), so zeigt sich, dass die früher zu beobachtende Trennung zwischen den Rhein und See nahen Messpunkten und dem Hinterland auch im Jahr 2021 zu erkennen ist. Der Aldibrunnen wurde aufgrund seiner teilweisen Mineralwasserbeeinflussung dabei nicht berücksichtigt.

Die zeitweilige Erhöhung des Wertes der Gesamthärte im Rohwasser der Brunnen Niederau wird mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die Mischung von Wässern des Rheinbegleitstromes und des Zustromes aus dem Hinterland gesteuert bzw. verursacht. Je weniger Wasser des Rheinbegleitstromes aufgrund von lang anhaltenden Niedrigwasserphasen zu den Brunnen gelangt, umso mehr kann höher mineralisiertes Wasser aus dem Hinterland dominieren. Die höhere Mineralisation kann dabei zum einen auf die längere Passage im Untergrund und somit Reaktion mit dem Boden zurückgehen. Des Weiteren sind auch Zuströme von hochmineralisiertem Tiefenwasser im Bereich von Bad Breisig bekannt.

2.4 LHKW und Vinylchlorid

In der Ortslage Bad Breisig ist ein alter LHKW Schaden bekannt. Daher wurden erneut an 9 Probenahmestellen Untersuchungen zur Bestimmung der Konzentrationen von LHKW als Gruppenparameter und Vinylchlorid vorgenommen. An vier Probenahmestellen konnten dadurch in geringen Konzentrationen LHKW nachgewiesen werden. Der höchste Wert wurde 2018 mit 63 µg/l am Feuerwehrbrunnen in Bad Breisig ermittelt. 2021 betrug der dort analysierte Wert 14 µg/L. Des Weiteren lieferten die Messpunkte Brunnen 1 Am Maar (E6) mit 5,4 µg/l, GWM P1 (E1) mit 5,5 µg/l sowie GWM 2015-6 (F10) mit 2,1 µg/l einen positiven Befund in der Tetrachlorethen-Konzentration.

Die Konzentrationen von Vinylchlorid lagen an sämtlichen Probenahmestellen unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 µg/l.

2.5 Süßstoffe

Süßstoffe sind heute in zahlreichen Oberflächengewässern ubiquitär. Der untersuchte und genutzte Grundwasserleiter korrespondiert mit dem Vorfluter, deshalb wurden an 10 Probenahmestellen die Konzentrationen der analytisch relevanten Süßstoffe ermittelt. Hierbei gab es an den meisten untersuchten Messstellen sowohl im Brunnenfeld als auch im näheren und weiteren Einzugsgebiet Positivnachweise des stabilen Parameters Acesulfam K mit Konzentrationen zwischen $< 0,05$ und $0,78$ µg/l. Die höchste Süßstoffkonzentration in Summe wurde mit $1,36$ µg/l am Rhein nachgewiesen. Es ist festzustellen, dass gegenüber 2020 leicht höhere Gehalte gemessen wurden. In allen Fällen handelt es sich um geringe Konzentration.

3. Auswertung der Wasserstände

Die Grundwasserstände werden in den meisten Messstellen kontinuierlich durch selbstaufzeichnende Sonden erfasst. In Anlage C finden sich die einzelnen Ganmlinien sowie ihnen gegenübergestellt die Tageswerte der Niederschläge und Rheinpegel für das Jahr 2021 sowie eine Langzeitbetrachtung von 2015-2021.

Durch höhere Niederschläge (vgl. Abb. 3) haben sich die Wasserstände im Rhein wieder erholt. Gegenüber dem zweiten Halbjahr 2018 fand im ersten Halbjahr 2019 ein deutlicher Anstieg, verbunden mit einigen kurzzeitigen Hochwasserevents, statt. Über die Sommermonate 2019 ist ein moderater Pegelrückgang zu verzeichnen, in den Wintermonaten ein Anstieg. Das Jahr 2020 zeichnete sich erneut durch extrem geringe Niederschläge aus, mit einer Jahresniederschlagssumme von 436,5 mm.

Für das Jahr 2021 liegen keine kompletten Niederschlagsdaten der Wetterstation Sinzig vor, dennoch sind die lokal stark begrenzten Extremniederschläge im Juli und anschließend anhaltenden Niederschläge dokumentiert (Abb. 3). Die stattgefundenen Niederschläge führten im Ahrtal und den Umgebung zu massiver Zerstörung.

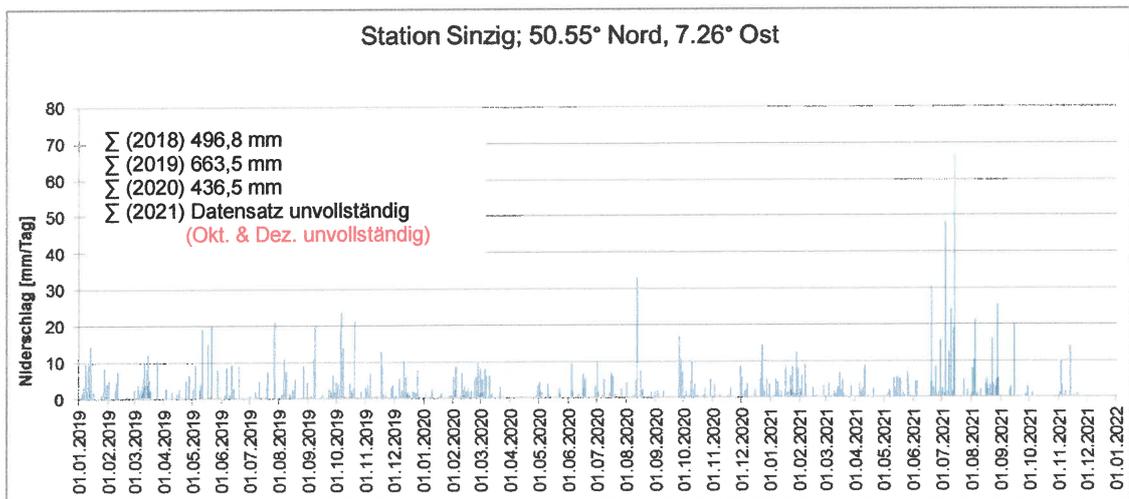


Abb. 3: Tageswerte Niederschlag Station Sinzig 2019-2021

(Quelle: <https://www.am.rlp.de/>)

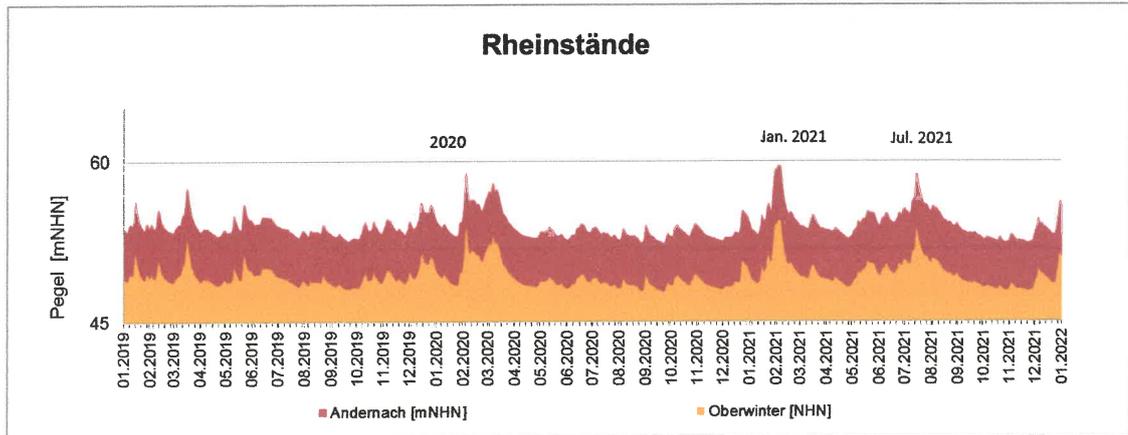


Abb. 4: Pegelstände des Rheins (Datengrundlage WSV-des Bundes)

Auffällig sind die sehr gleichmäßigen Pegel zwischen Andernach und Oberwinter. Im Mittel beträgt die Differenz für das Jahr 2021 4,72 m bei einem Differenz-Maximum von 5,14 m.

Die stattgefundenen Starkregenereignisse vom Juli 2021 zeigen sich neben den in Abb. 4 dargestellten Rheinpegeln ebenfalls in den mit Datenloggern instrumentalisierten Messstellen der Goldenen Meile. Die Datenlogger zeigen einen kurzzeitigen Anstieg der Grundwasserstände, der sich in den anschließenden Monaten absenkt (vgl. Anlage C), ähnlich den in Regel jährlich auftretenden Grundwasseranstiege im Frühjahr.

5. Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Analyseergebnisse der Stichtagsbeprobung zum Jahr 2021 ergeben ein plausibles, zusammenhängendes Bild der Grundwasserbeschaffenheit innerhalb der Lockergesteinsabfolge der Niederterrasse des Rheins zwischen Sinzig und Bad Breisig.

Seit 2015 ist das Messstellennetz innerhalb des WSG Goldene Meile auch in den weiteren Zustrombereich des WW Niederau erweitert (System II, WuB 2013). Im Rahmen der aktuellen Beprobung wurde es zum fünften Mal analysiert.

Bei den an den Brunnen WW Niederau (TB1, TB2 und TB4) durchgeführten Untersuchungen wurden die Grenzwerte der TrinkwV 2001 der untersuchten Parametern eingehalten. Die ermittelten Nitrat-Konzentrationen im Grundwasser und im Rohwasser (d. h. an den Brunnen Niederau) unterhalb des Grenzwertes der TrinkwV 2001.

Im Untersuchungsgebiet zeigten sich im Rahmen der Stichtagsbeprobung keine Beeinträchtigungen, die eine Nutzung des erschlossenen Grundwassers zur Trinkwasserversorgung einschränken würden.

Die im Rhein sowie im Grundwasser der Niederterrasse nachgewiesenen Süßstoffkonzentrationen zeichnen die hydraulischen Wechselwirkungen bei influenten Abstromverhältnissen nach (Rheinwasseranteil in Niederterrasse) und liegen im analytischen Spurenbereich.

Die frühere Annahme, dass die ehemaligen Kieseen als Nitratfallen fungieren, bestätigte sich. Gleichzeitig belegen die aktuellen Nitratwerte, dass eine sorgsame Düngung im Einzugsgebiet, d. h. eine fachgerechte Landwirtschaft, stattfindet. Der begonnene Dialog mit den im WSG wirtschaftenden Landwirten sollte in diesem Sinne weitergeführt werden.

Im Bereich der WSZ III B wurden LHKW in Spuren nachgewiesen. Sie lagen an der Messstelle E5 (Feuerwehrbrunnen) mit 14 µg/l über dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung und sind nördlich der ehemaligen Kieseen nicht mehr analytisch nachweisbar.

Die Auswertung der gemessenen Grundwasserstände zeigt, dass sich die deutlichen Auswirkungen des Extremtrockenjahres 2018 in den ebenfalls trockenen Jahren 2019 und 2020 sich leicht erholt haben. Das Jahr 2021 wurde durch das Extremereignis der Flutkatastrophe 2021 geprägt. Die extremen, lokal stark begrenzten Niederschläge führten zu kurzzeitigen Anstiegen der Grundwasserstände im Messnetz des WSG Goldene Meile.

Boppard-Buchholz, im November 2022

Wasser und Boden GmbH

Dr. Karl-Heinz Köppen

Stadtwerke Sinzig
Grundwasserüberwachung
WSG Niederau

- Bericht -
Hydrochemische Beprobung 2021
Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit

Anlagen Reihe A

Jahr	Param.	A10 GWM Feld	F4 2014-4	F2 2014-2	F1 2014-1	F3 2014-3	E3 TB 3 Bad Br.	Rhein	A6 GWM Rasten	B4 2008-B4	A7 Br. A	B5 GWM Kaufl.	R3	R1	R5	R2	R4
2020	Na	46,5	30,0	43,0	44,9	28,9	49,3	42,4	30,5		36,1						
	K	10,6	4,8	9,6	9,8	4,8	13,0	4,2	4,8		5,7						
	Ca	77,7	52,5	78,8	74,1	53,8	85,3	80,4	43,3		49,8						
	Mg	33,0	19,0	29,7	32,0	19,0	36,0	11,0	17,0		15,0						
	HCO3	348	214	305	336	207	390	153	195		201						
	SO4	48	34	63	52	29	58	50	27		25						
	Cl	57	42	62	58	41	63	110	40		42						
	NO3	16,0	12,0	15,0	15,0	13,0	6,7	12,0	13,0		13,0						
	LF	821	536	786	806	531	882	702	505		512						
2021	Na	45,1	32,1	43,7	44,3	29,8	47,1	24,7	28,4		24,5						
	K	10,3	5	8,83	9,58	4,62	13,5	4,02	4,31		4,13						
	Ca	71,3	48,6	68,8	71,2	49,7	86	58,2	45,3		69,6						
	Mg	28,5	18,8	23,3	28,3	17	33,4	10,3	16,3		16,6						
	HCO3	305	341,6	183	262,3	311,1	378,2	152,5	311,1		262,4						
	SO4	56	30	63	59	28	59	34	30		28						
	Cl	52	39	100	80	36	80	58	35		33						
	NO3	10	12	14	12	14	12	13	15		17						
	LF	878	610	837	888	569	616	573	500		639						

Stadtwerke Sinzig

Bericht Hydrochemische Beprobung 2021 Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit

Anlage A-1.1

Seite 2

Jahr	Param.	A1.2 TB 1 Nied.	A3.2 TB 2 Nied.	A3.3 TB 4 Nied.	C4 Br. Agrob	A5 TB Sandk.	A8 Br. B	E4 Br. Aldi	E1 GWM P1	E6 Br. 1 Maar	E2 GWM M2	E5 Br. Feuerw.	C5 GWM Schm.
2020	Na	30,6	35,4	35,5	32,5	40,3	26,5	29,8	38,1	30,5	31,5	55,2	48,1
	K	5,03	6,3	6,69	5,17	7,38	4,41	4,89	9,89	7,89	5,94	22,3	12,8
	Ca	48,2	56,1	57,7	49	55,7	43,6	47,1	101	93,6	96,8	83,6	98,8
	Mg	18,4	22,1	22,2	19,8	23,4	14,5	17,9	27,7	27,5	33,9	24,6	31,3
	HCO3	214	250	262	238	256	177	391	360	366	348	299	372
	SO4	30	35	37	27	39	25	8,7	53	48	51	62	110
	Cl	40	46	46	41	49	32	35	69	46	82	110	53
	NO3	13	14	14	11	17	13	2,2	28	22	26	25	22
	LF	543	626	635	573	662	478	728	901	812	900	947	941

2021	Na	40,3	41,7	41,6	30,4	38	25,8	36,5	43,5	36,3	33	77,3	44
	K	6,02	8,36	7,31	4,69	6,78	3,36	34,7	9,98	7,92	6,03	33,7	12,9
	Ca	66,7	67	69	47,3	53,9	81,7	68,1	105	96,7	101	78,2	87,7
	Mg	24,4	26,5	25,9	19,4	22,1	17,7	2,85	29,1	31,9	36,6	23,2	30,9
	HCO3	384,3	317,2	396,5	195,2	335,5	286,7	298,9	500,2	463,6	353,8	305	353,8
	SO4	45	54	50	31	35	34	7,1	56	52	50	60	75
	Cl	59	75	69	45	48	39	32	87	64	88	110	57
	NO3	13	13	13	16	15	15	1,7	27	25	25	32	21
	LF	727	795	753	558	637	664	616	988	890	985	1056	938

Stadtwerke Sinzig

Bericht Hydrochemische Beprobung 2021 Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit

Anlage A-1.1

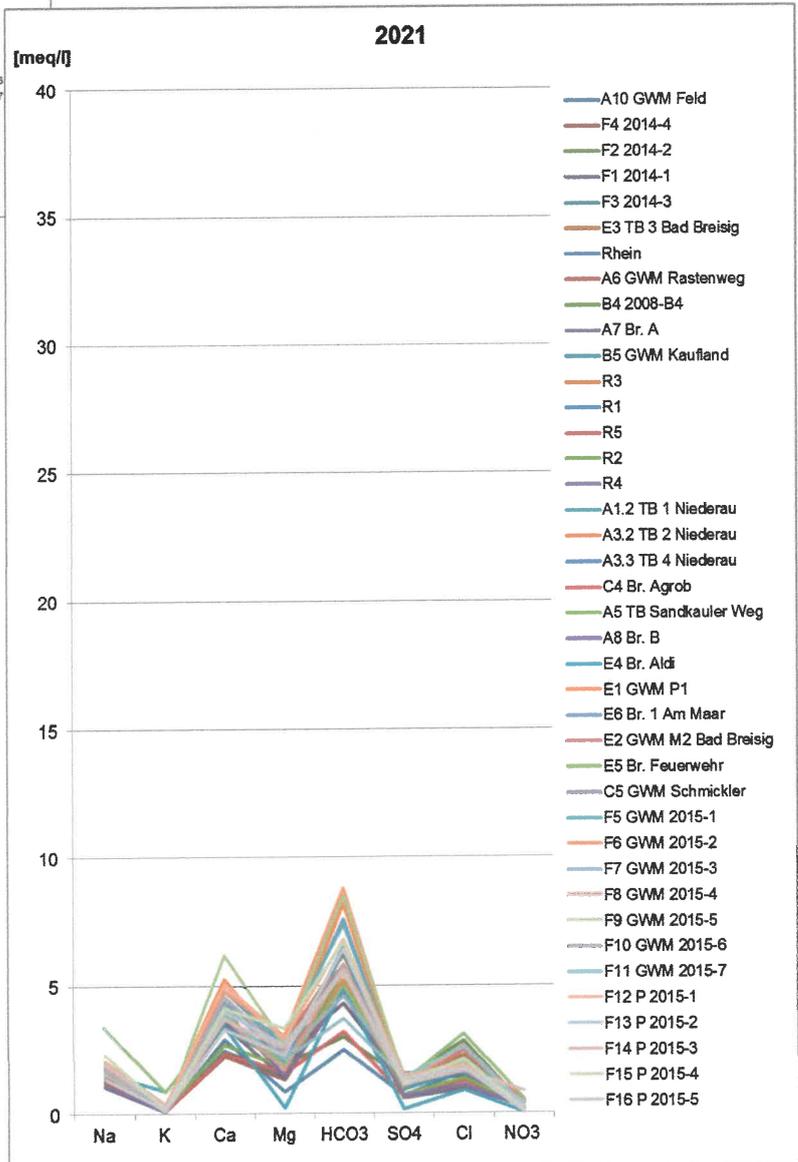
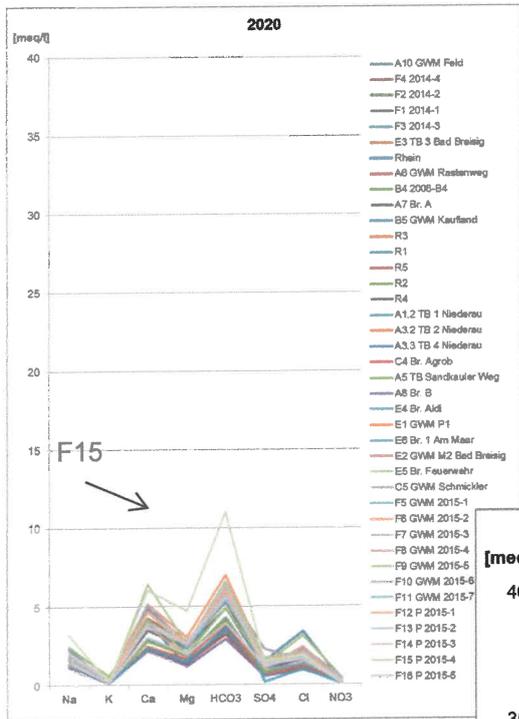
Seite 3

Jahr	Param.	F5 2015-1	F6 2015-2	F7 2015-3	F8 2015-4	F9 2015-5	F10 2015-6	F11 2015-7	F12 P 2015-1	F13 P 2015-2	F14 P 2015-3	F15 P 2015-4	F16 P 2015-5
2020	Na	45,9	44,8	37,1	44	36,2	41,2	43	45,7	44,6	48,8	73,4	32
	K	13,3	13,8	11,6	4,13	4,77	3,91	13,1	13,4	12,6	14,3	7,35	6,94
	Ca	80,6	103	92,5	74,8	129	103	93,5	92,3	75,2	79,1	121	60,8
	Mg	32,9	37,2	29,9	22,6	31,8	30,8	32,6	32	31,5	32	57,4	24,2
	HCO3	348	427	330	238	403	366	391	366	348	384	671	238
	SO4	53	77	79	53	82	55	68	69	65	52	73	60
	Cl	68	71	56	85	75	77	62	69	62	69	66	57
	NO3	21	20	15	5,3	26	26	13	11	17	2,3	<1,0	1,9
	LF	887	998	873	782	1010	910	942	925	858	872	1280	657

2021	Na	46,1	44	37	41,7	36,5	38,4	44,3	47,5	44,4	45,5	53,6	31,4
	K	13,4	12,9	10,5	3,79	4,44	4,31	10,5	14,2	12,7	13,1	6,08	6,7
	Ca	85,3	96,3	84,3	75,1	124	91,6	75,5	102	79,5	73,5	82,4	66
	Mg	36,1	37	27,3	20,9	33,3	29,2	26	35,8	33	31,5	40,6	27,9
	HCO3	451	537	281	354	519	342	226	415	342	336	409	390
	SO4	57	62	71	61	70	52	67	68	64	54	55	62
	Cl	74	68	66	95	69	65	92	66	63	59	75	63
	NO3	23	13	11	14	22	22	12	16	19	19	2,6	2,4
	LF	965	1062	882	838	1074	915	889	1037	904	898	993	738

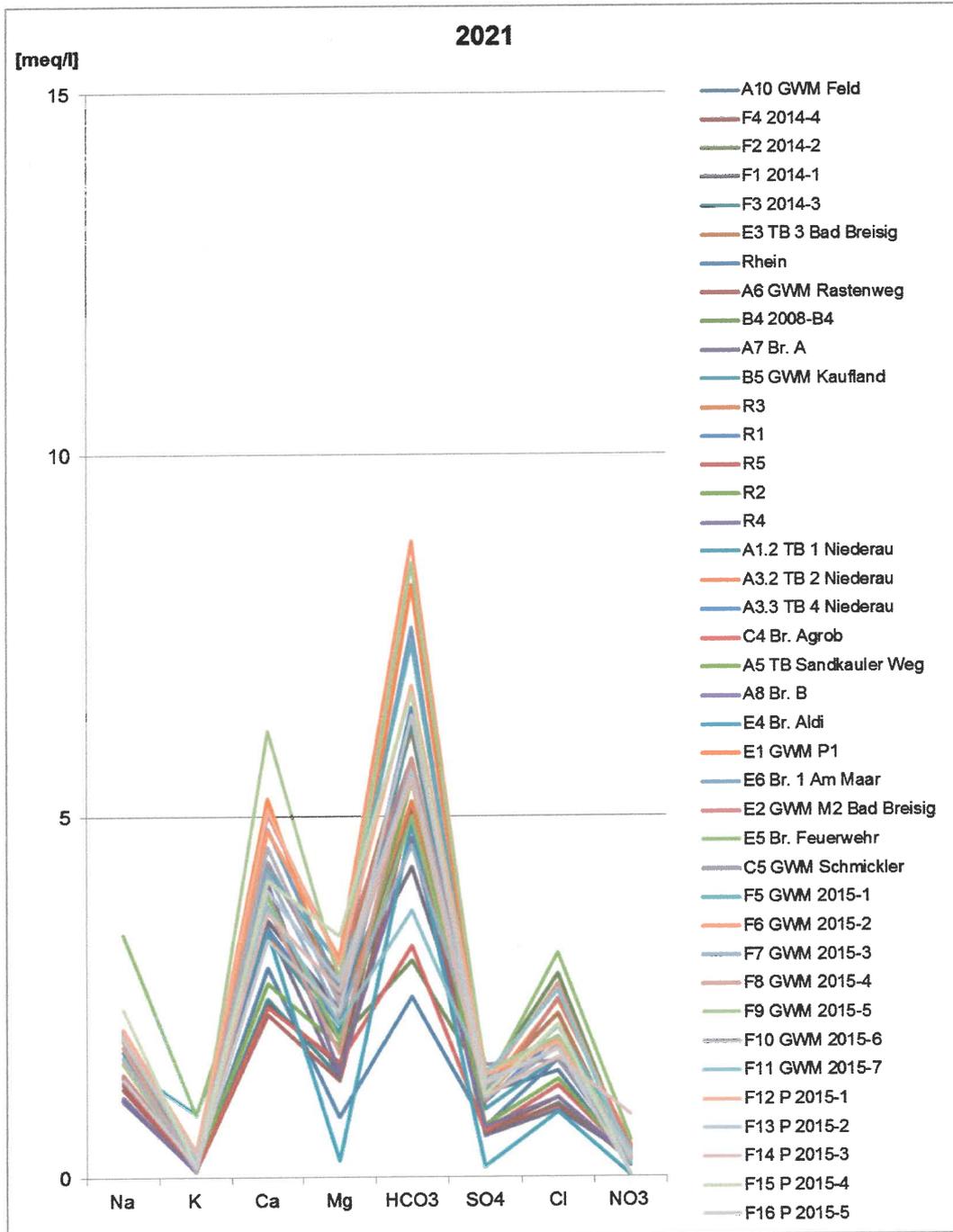
**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

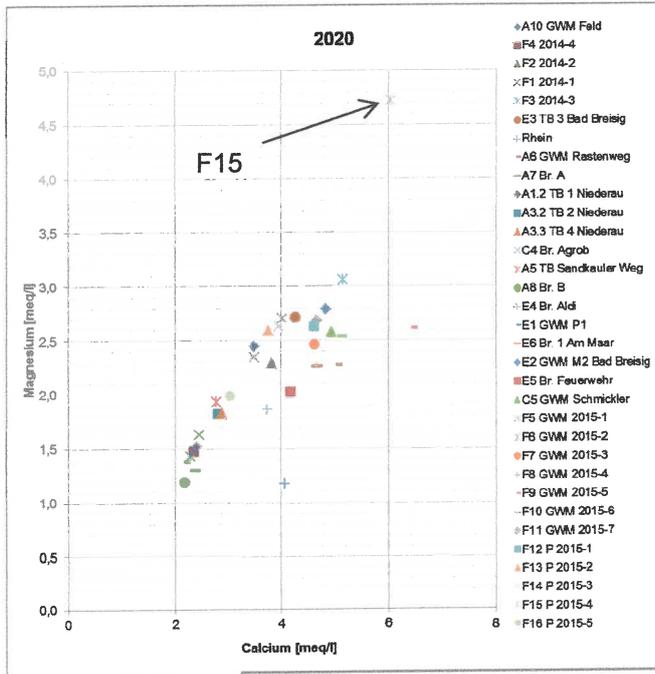
**Schoeller-Diagramm
 zur Typisierung der
 Wässer**



Schoeller-Diagramme zur Typisierung der Wässer

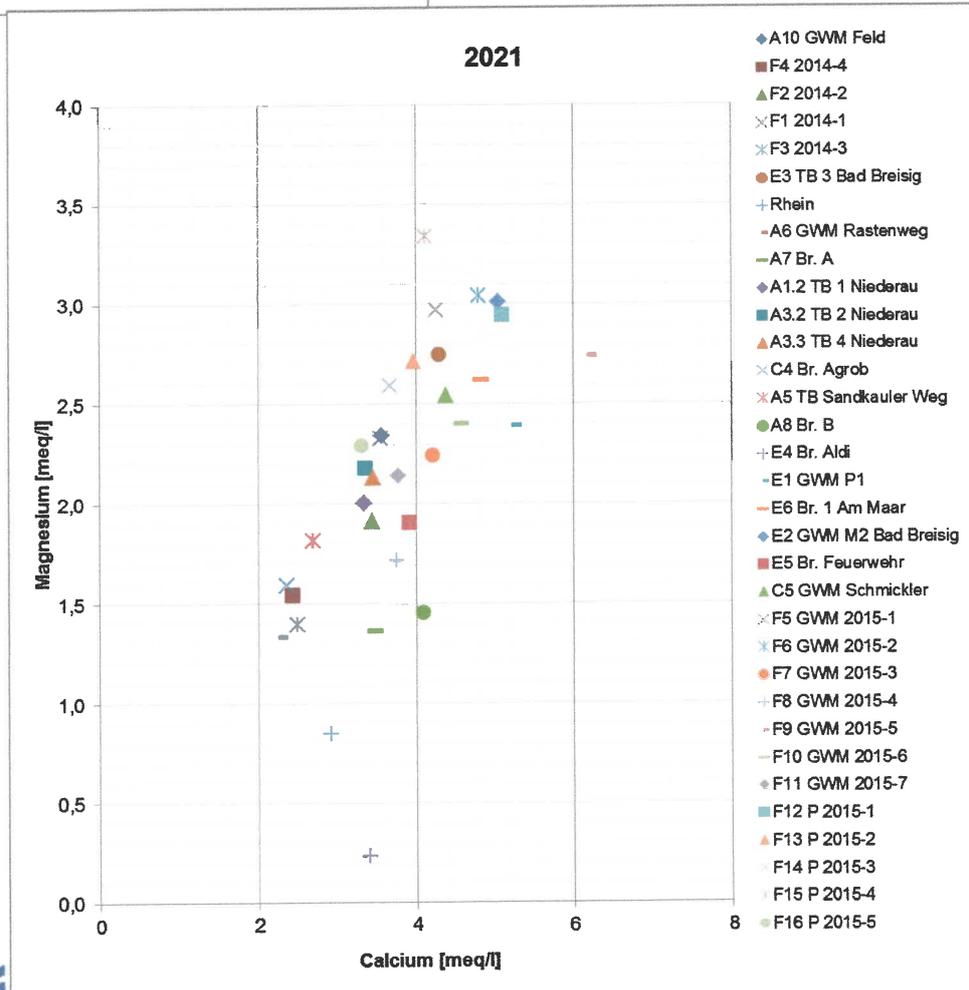
Wasserschutzgebiet „Goldene Meile“ Wasserwerk Niederau





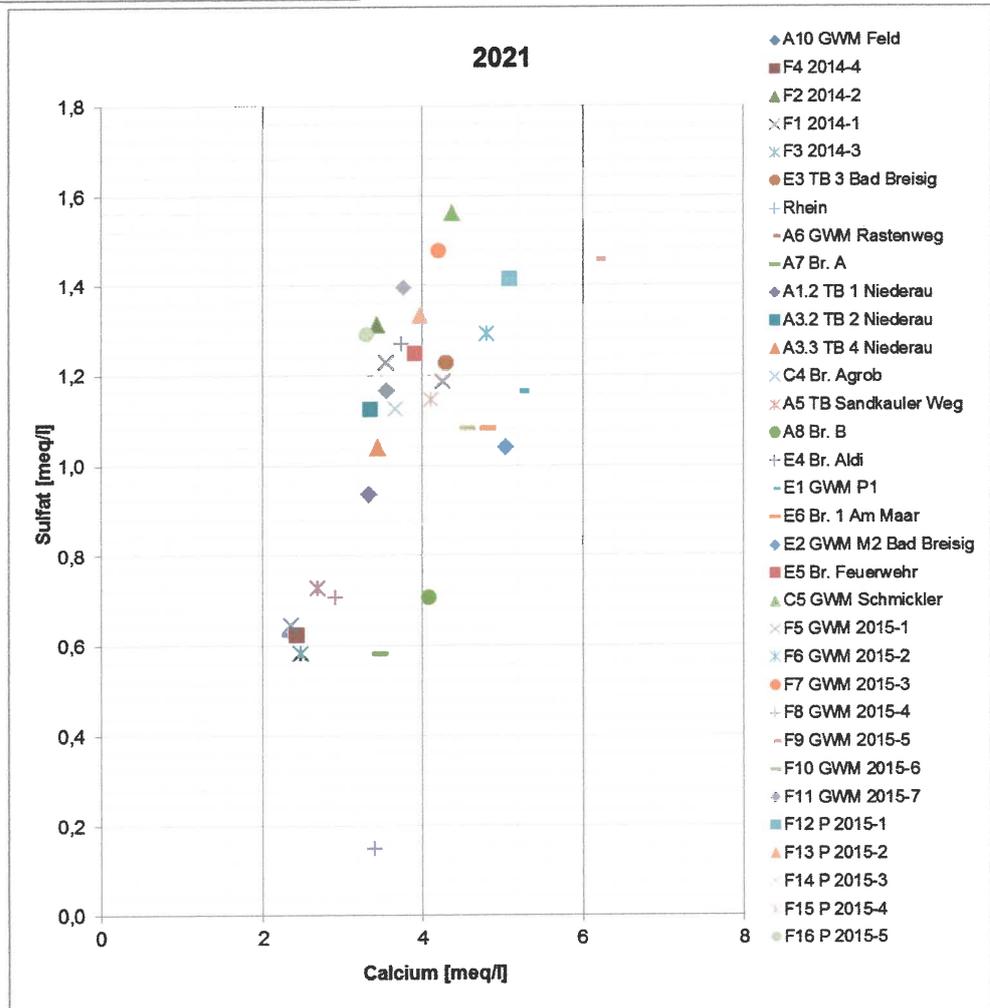
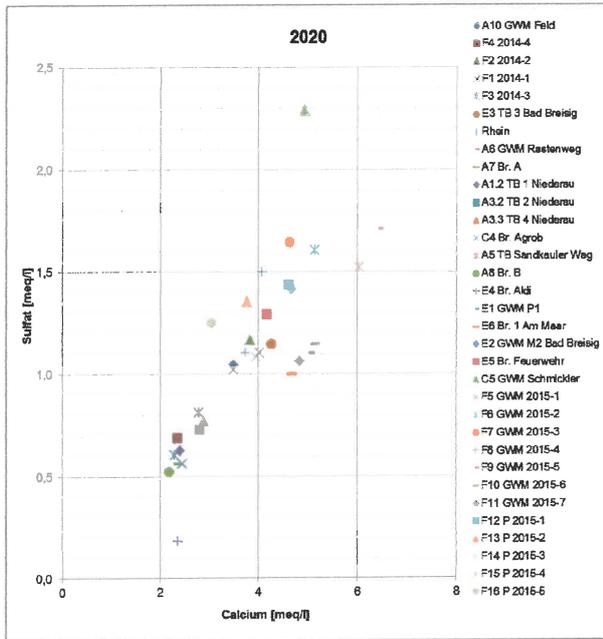
**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

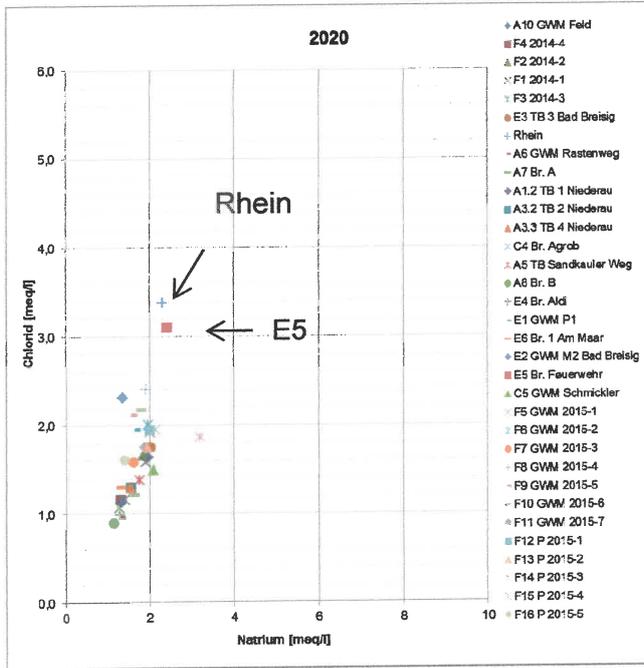
**Ausgeglichene
 Ca : Mg - Verhältnisse**
E4 Aldi Brunnen
 - deutlicher Rückgang
 der Konzentrationen
 ggü. Vorjahren



Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau

Ca : SO₄ - Verhältnisse
 Alle Proben

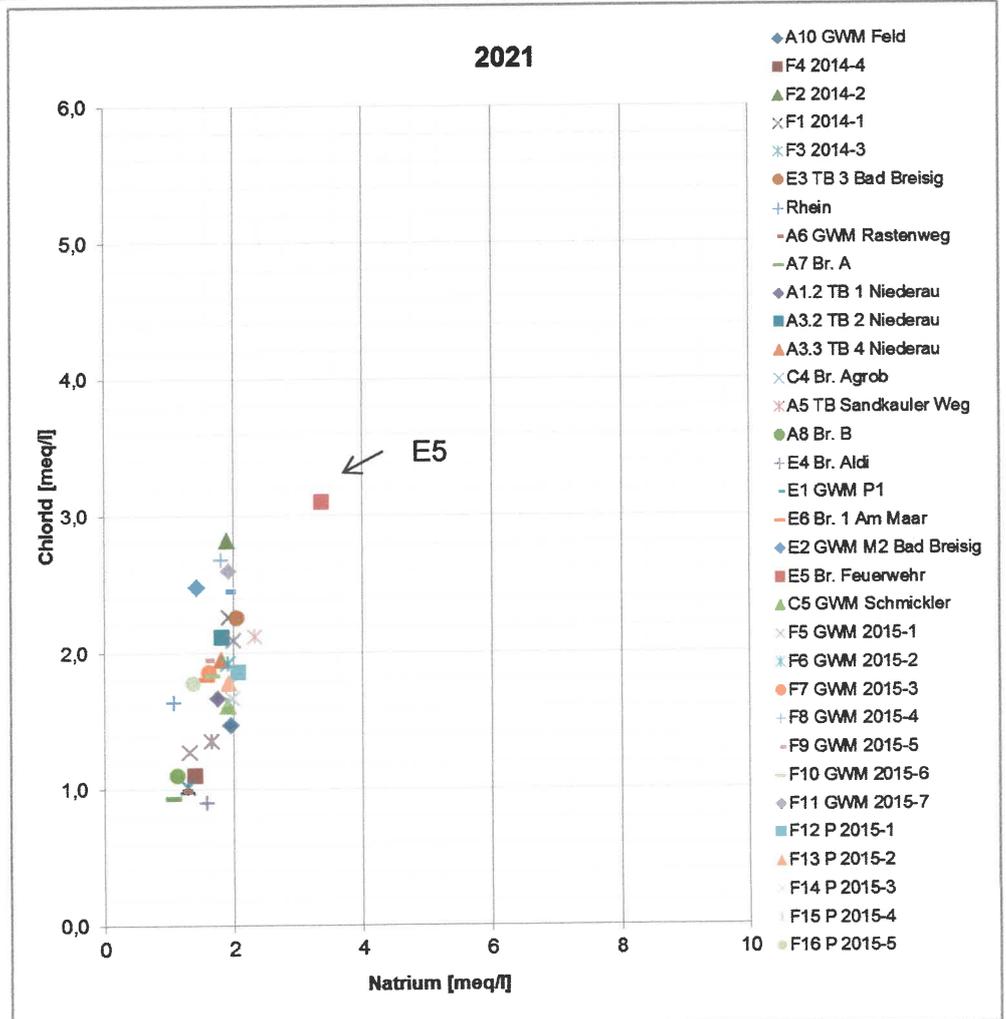




**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

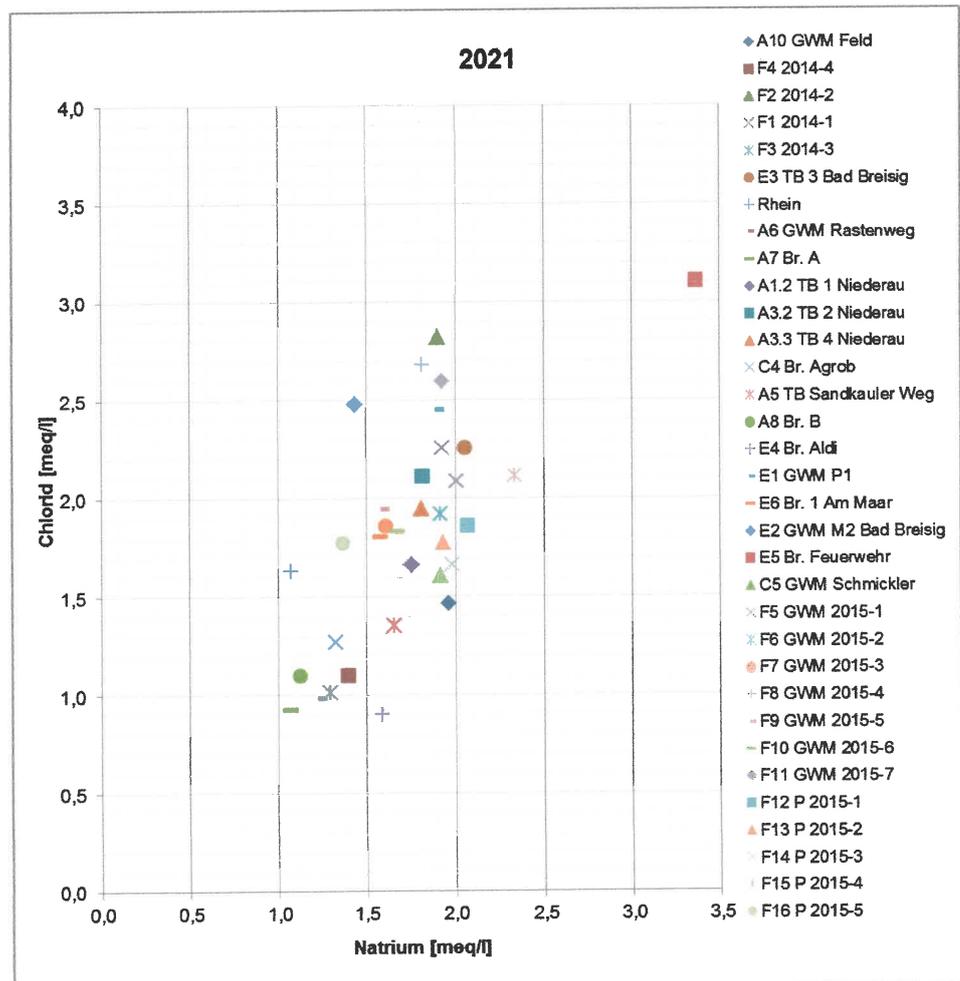
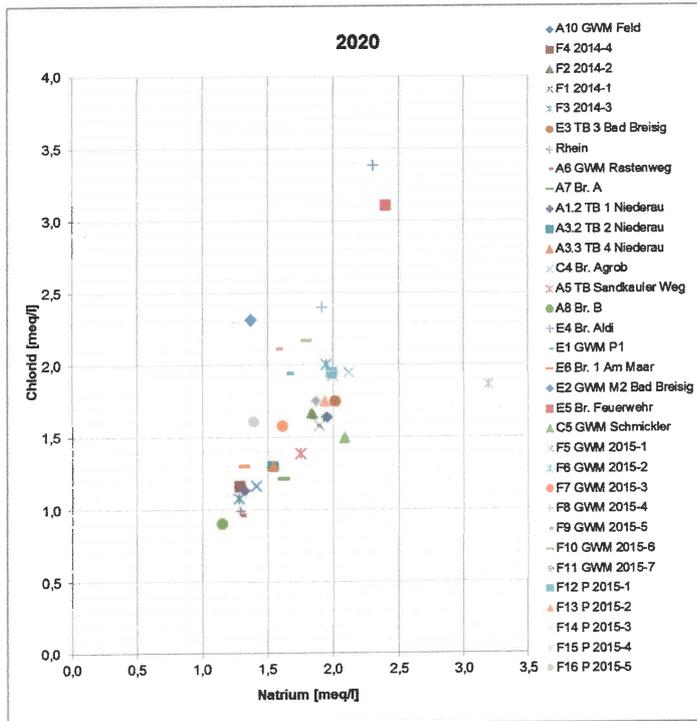
Na : Cl - Verhältnisse

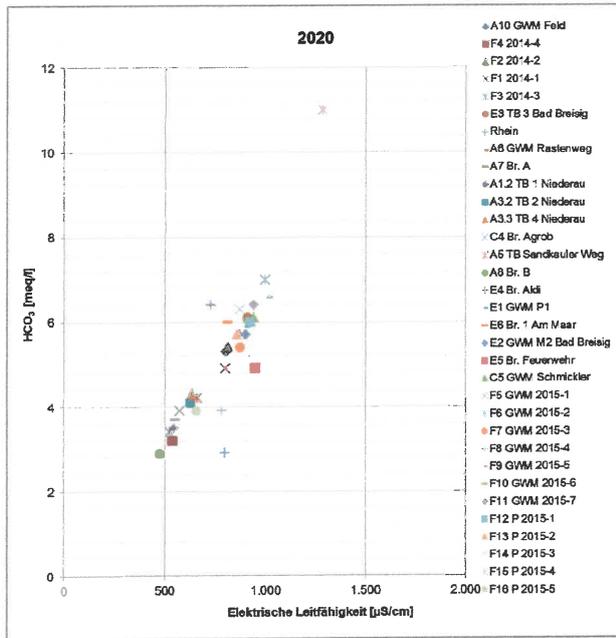
Alle Proben



**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

Na : Cl - Verhältnisse

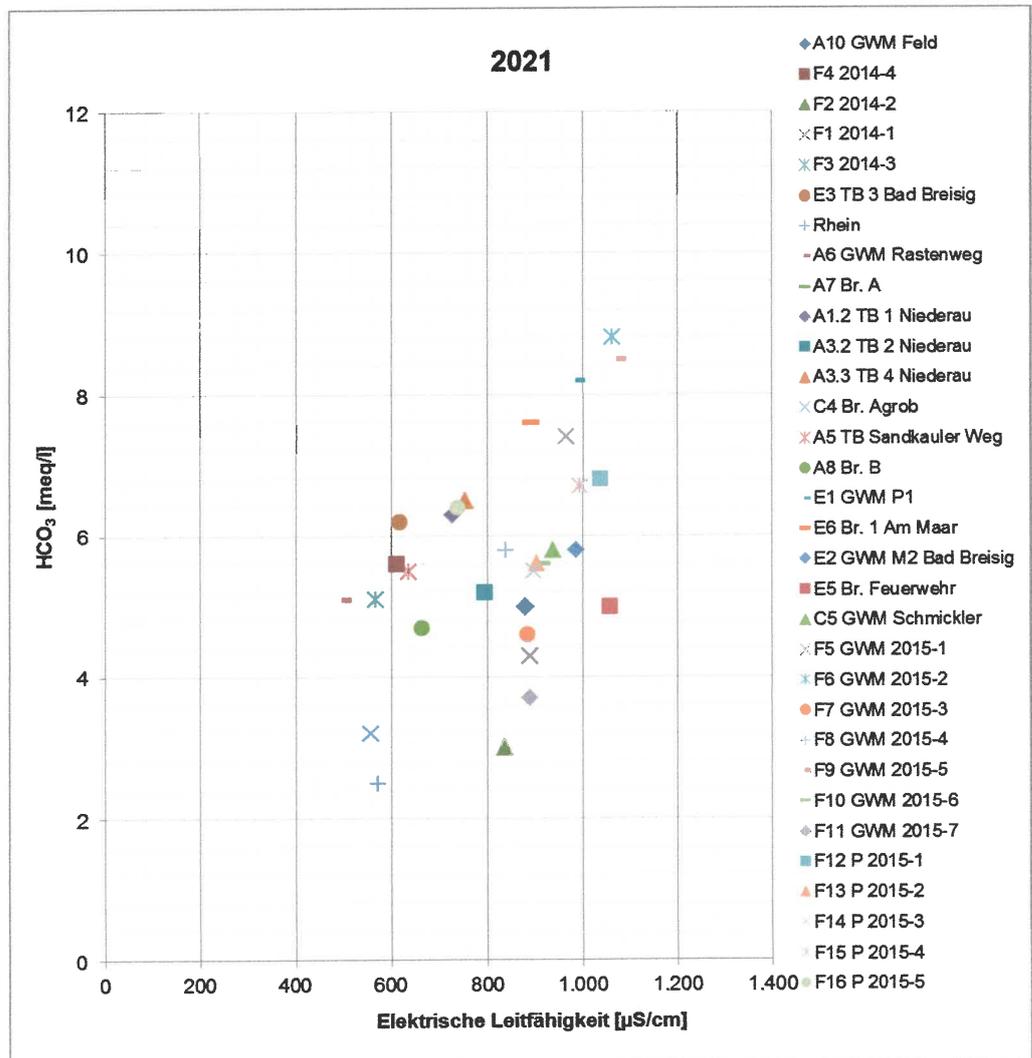


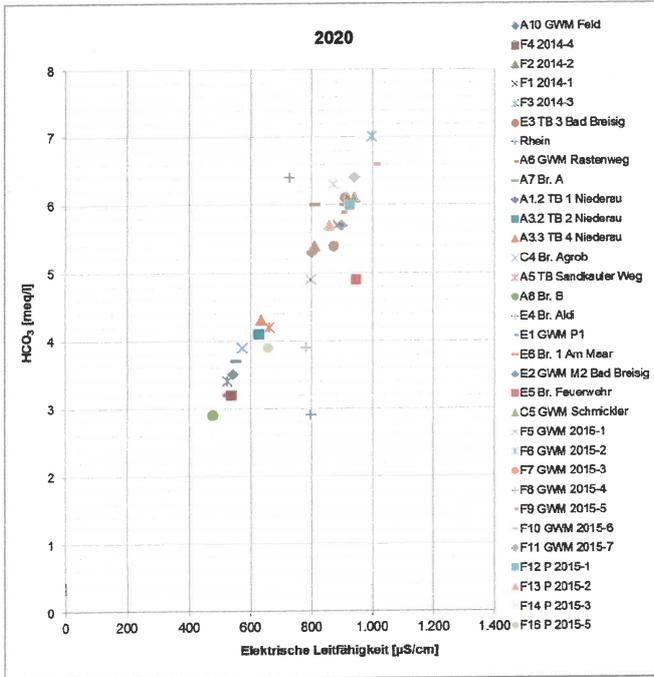


**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

LF : HCO₃ - Verhältnisse

Alle Proben

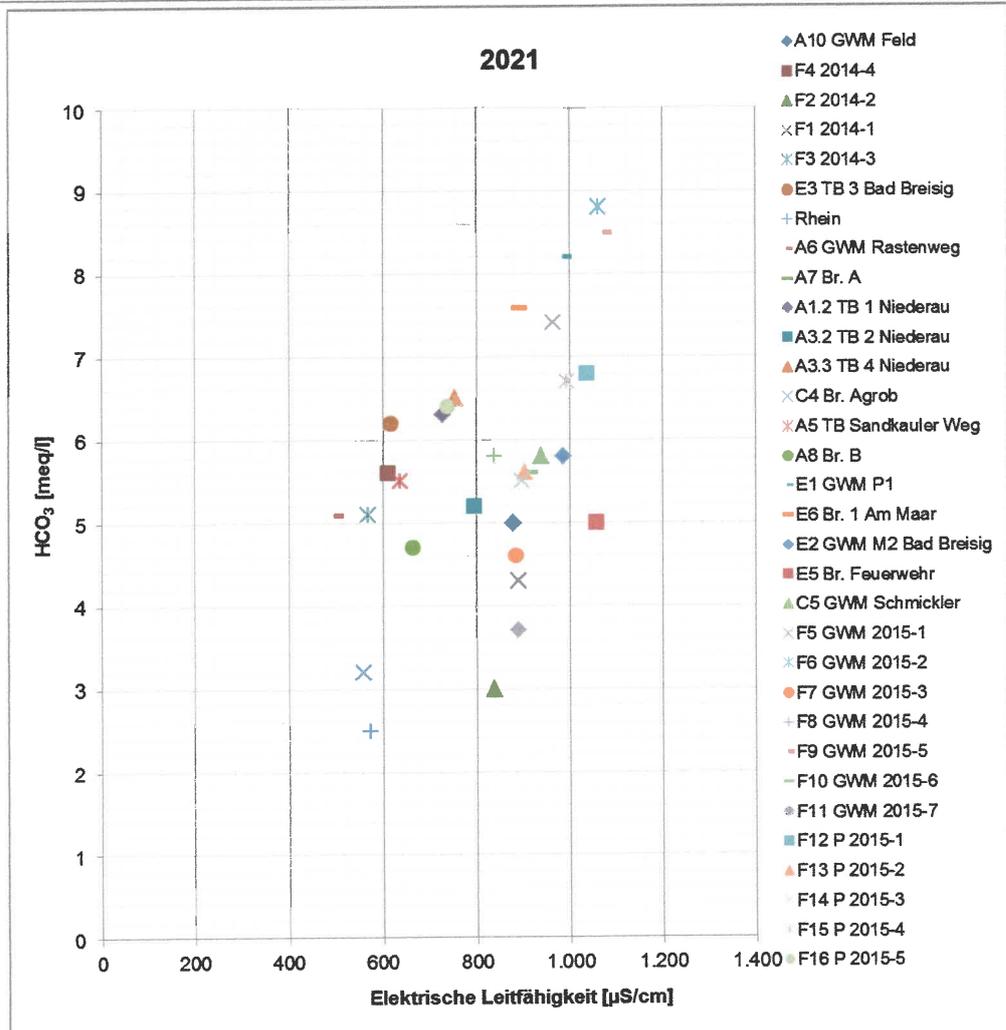


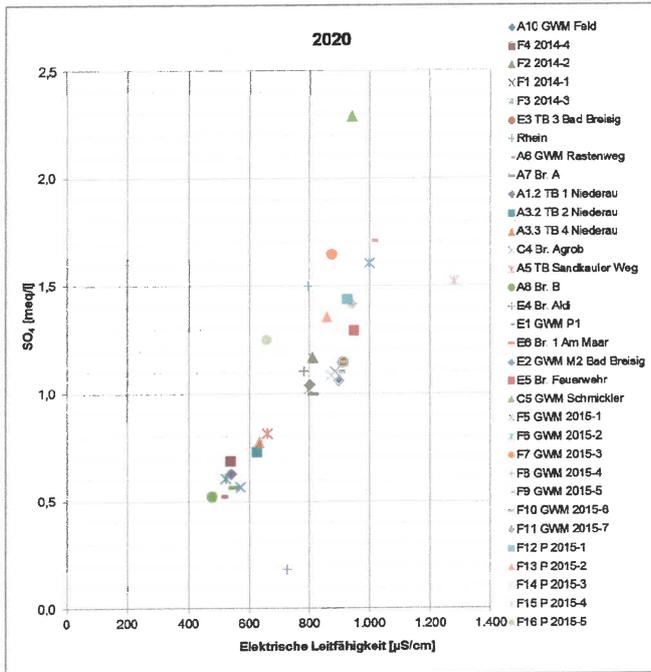


**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

LF : HCO₃ - Verhältnisse

**2019 - Ohne E 4
 2020 - Ohne F 15
 2021 - Alle Messwerte**

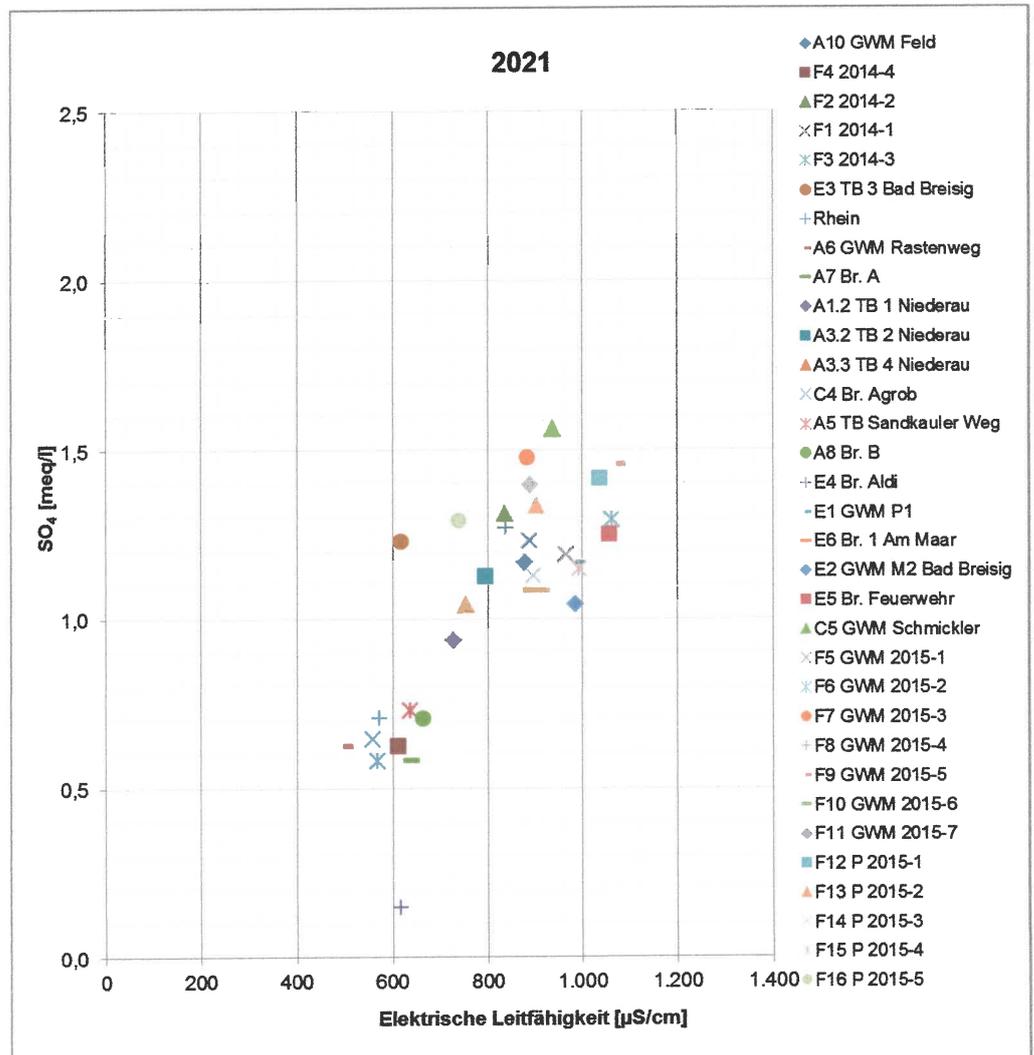


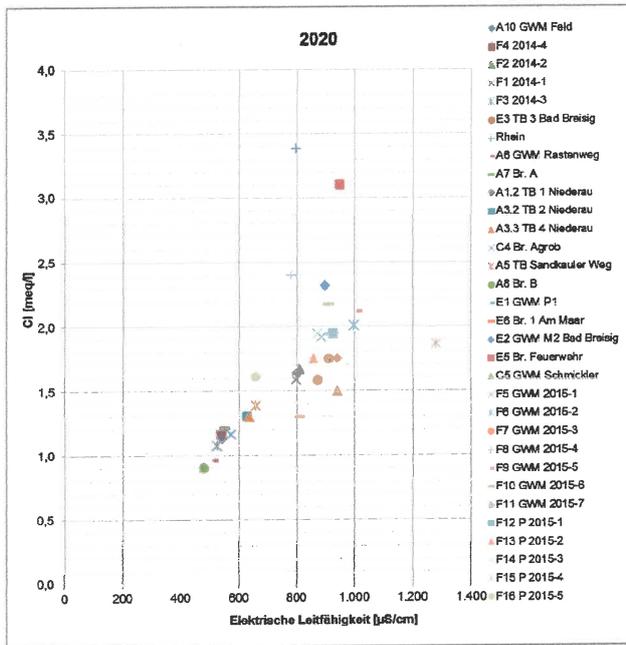


**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

LF : SO₄ - Verhältnisse

Alle Proben

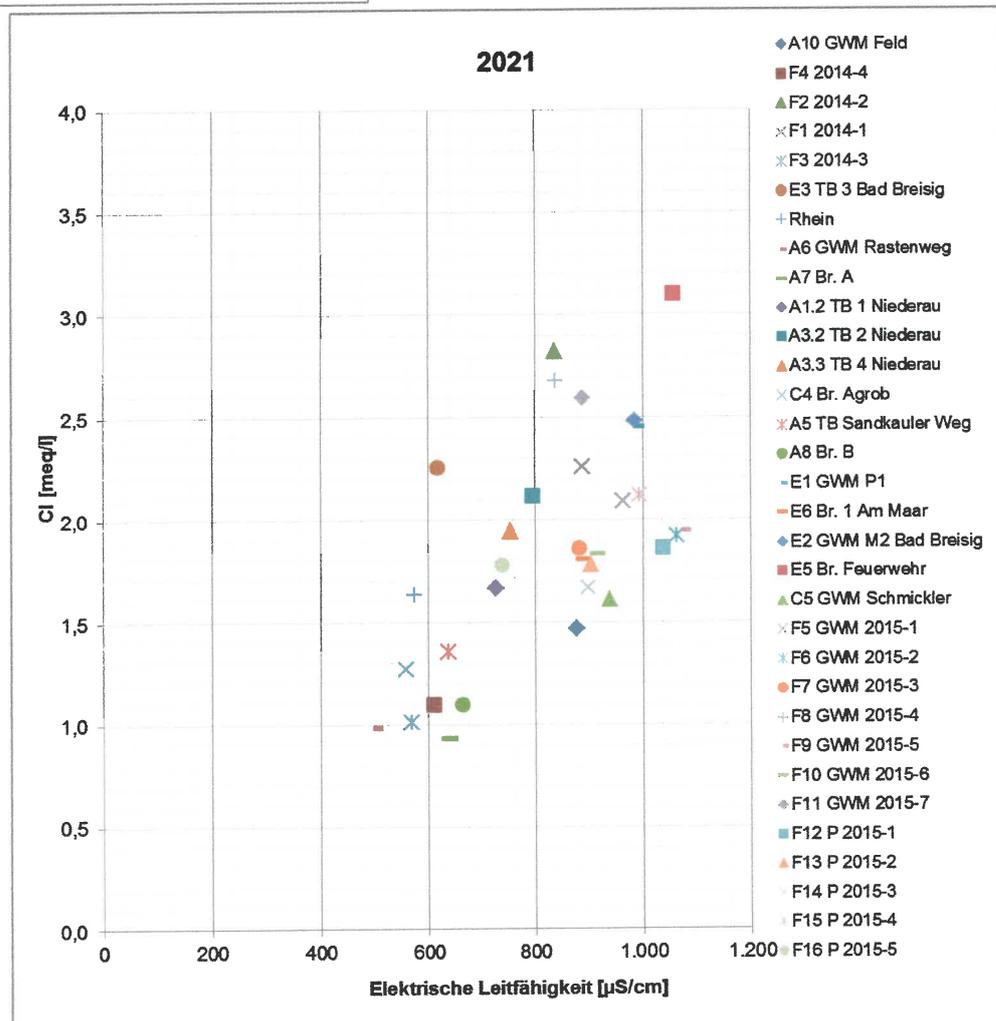


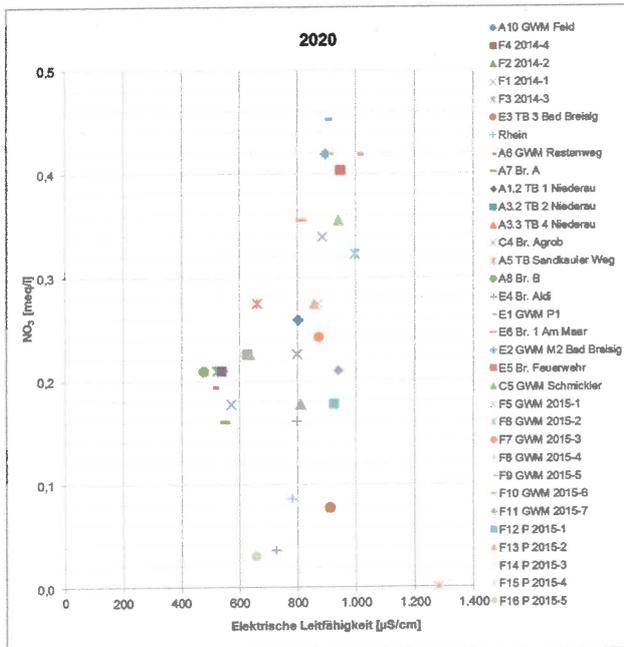


**Wasserschutzgebiet
 „Goldene Meile“
 Wasserwerk Niederau**

LF : Cl- Verhältnisse

Alle Proben

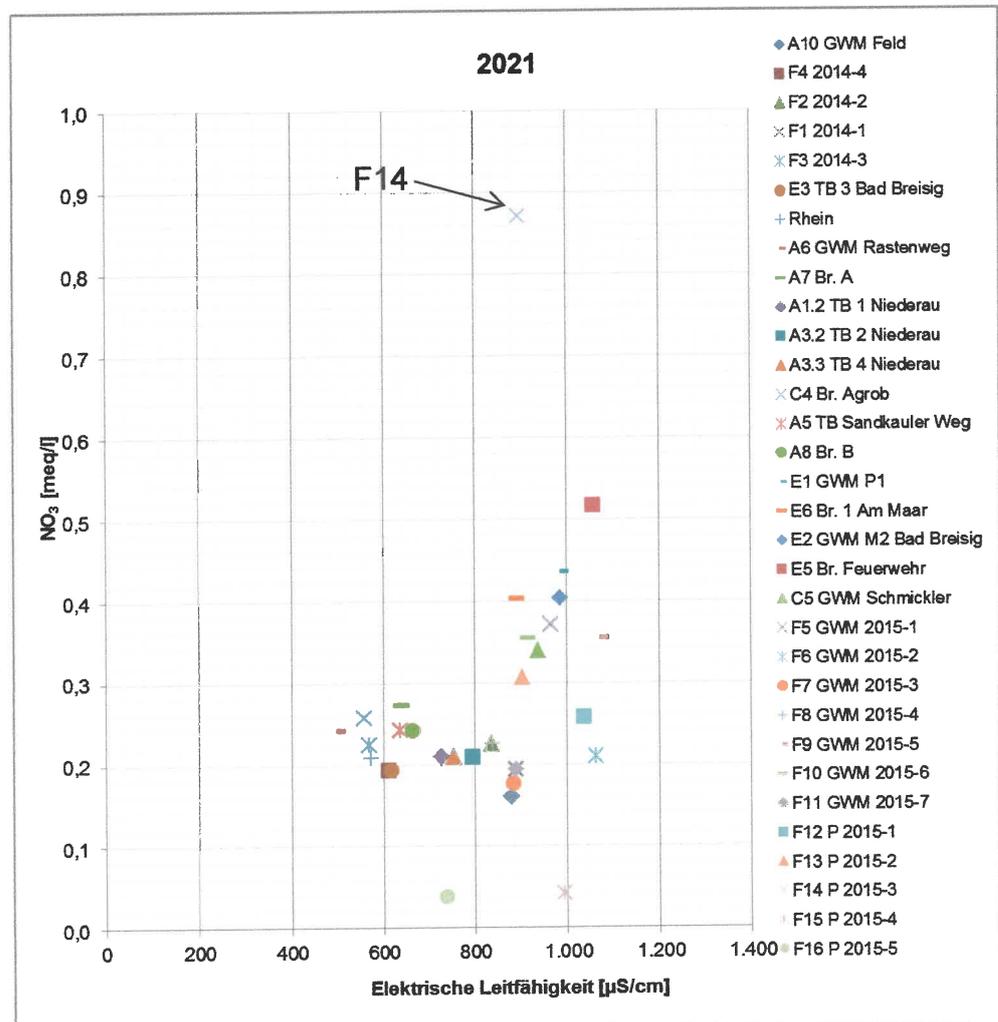




**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

LF : NO₃ - Verhältnisse

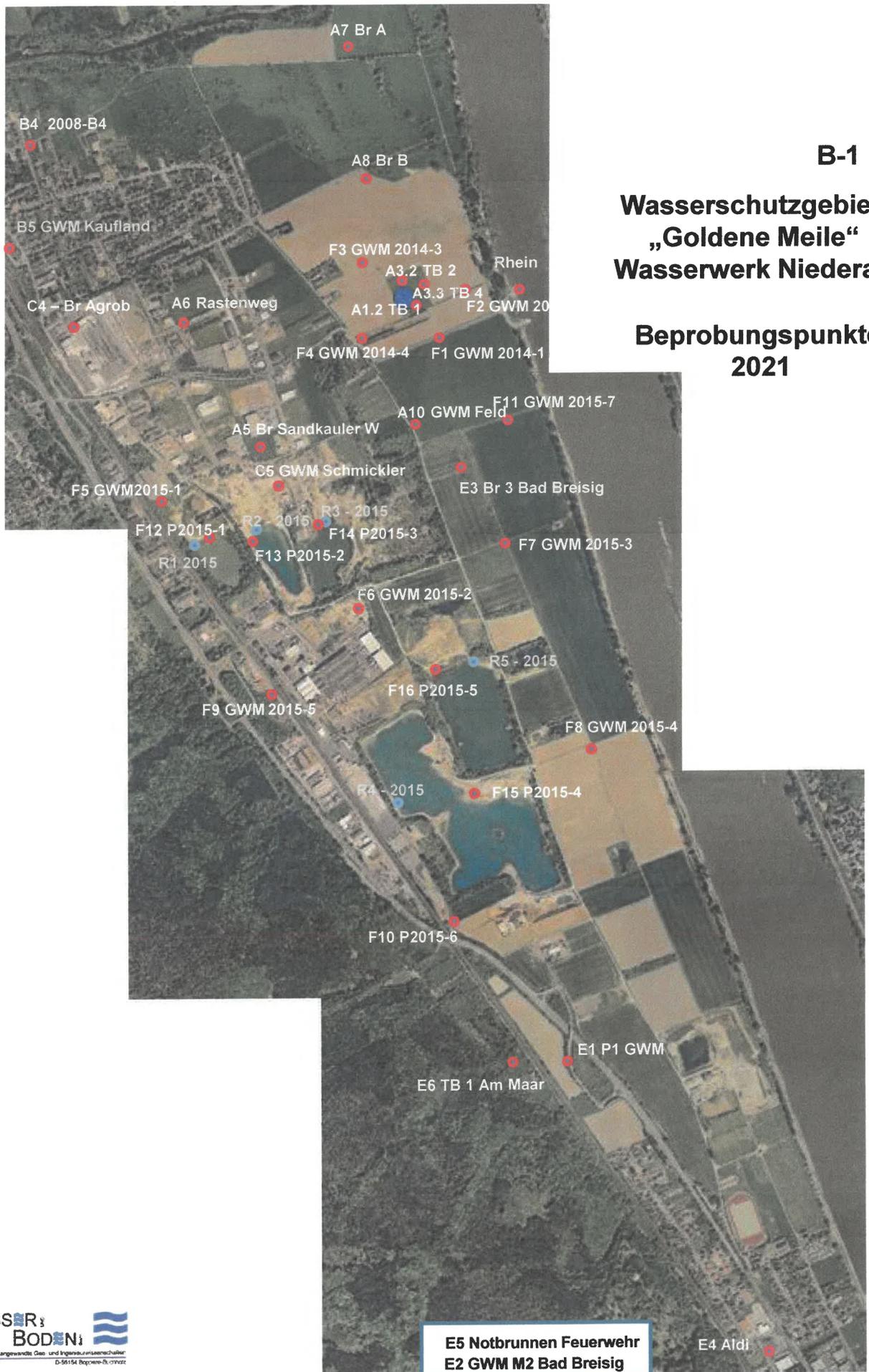
Alle Proben



Stadtwerke Sinzig
Grundwasserüberwachung
WSG Niederau

- Bericht -
Hydrochemische Beprobung 2021
Bestandsaufnahme Rohwasserbeschaffenheit
inkl. Vergleichskarten 2020

Anlagen Reihe B



B-1
Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau
Beprobungspunkte
2021

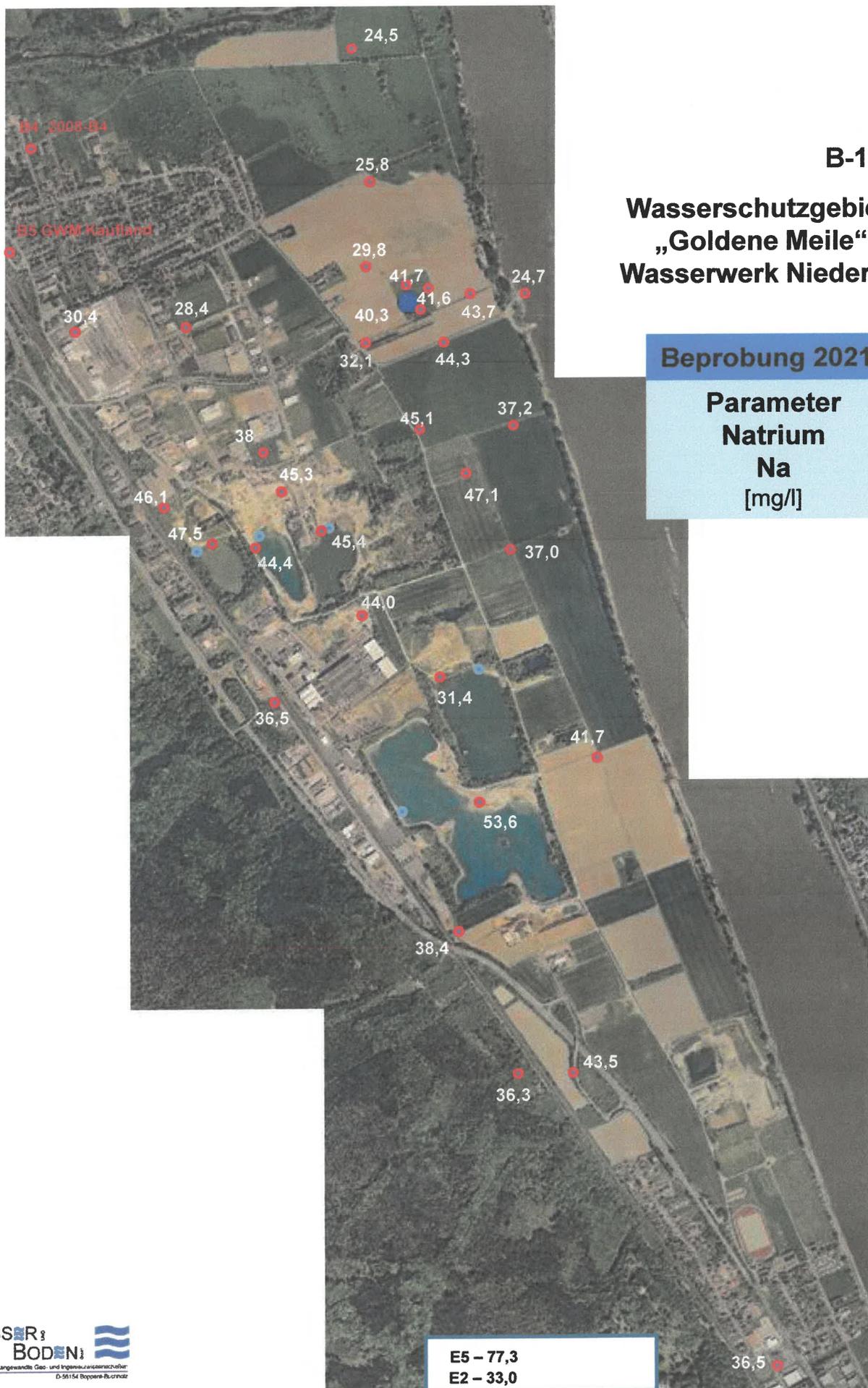
E5 Notbrunnen Feuerwehr
E2 GWM M2 Bad Breisig

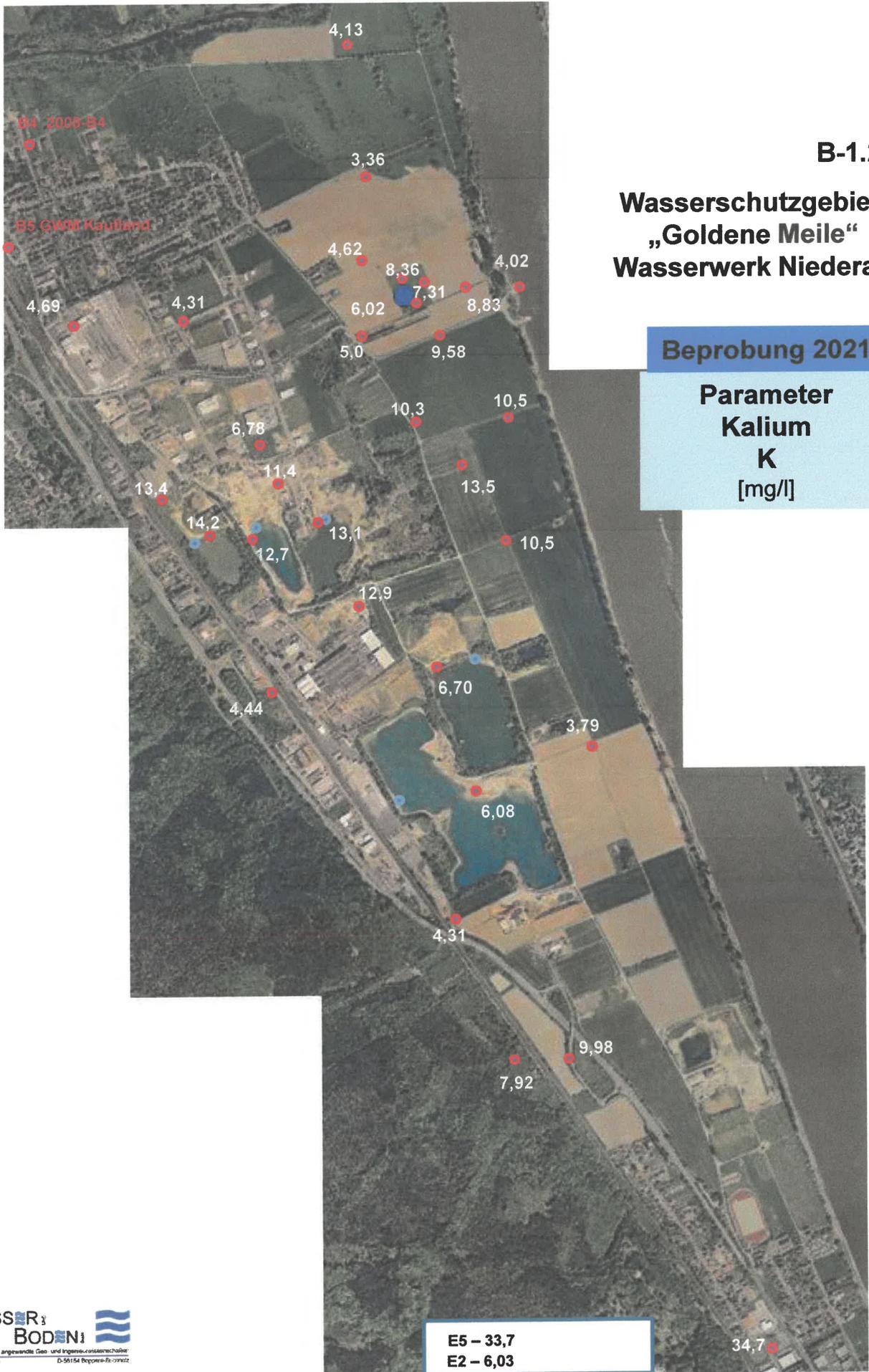
B-1.1

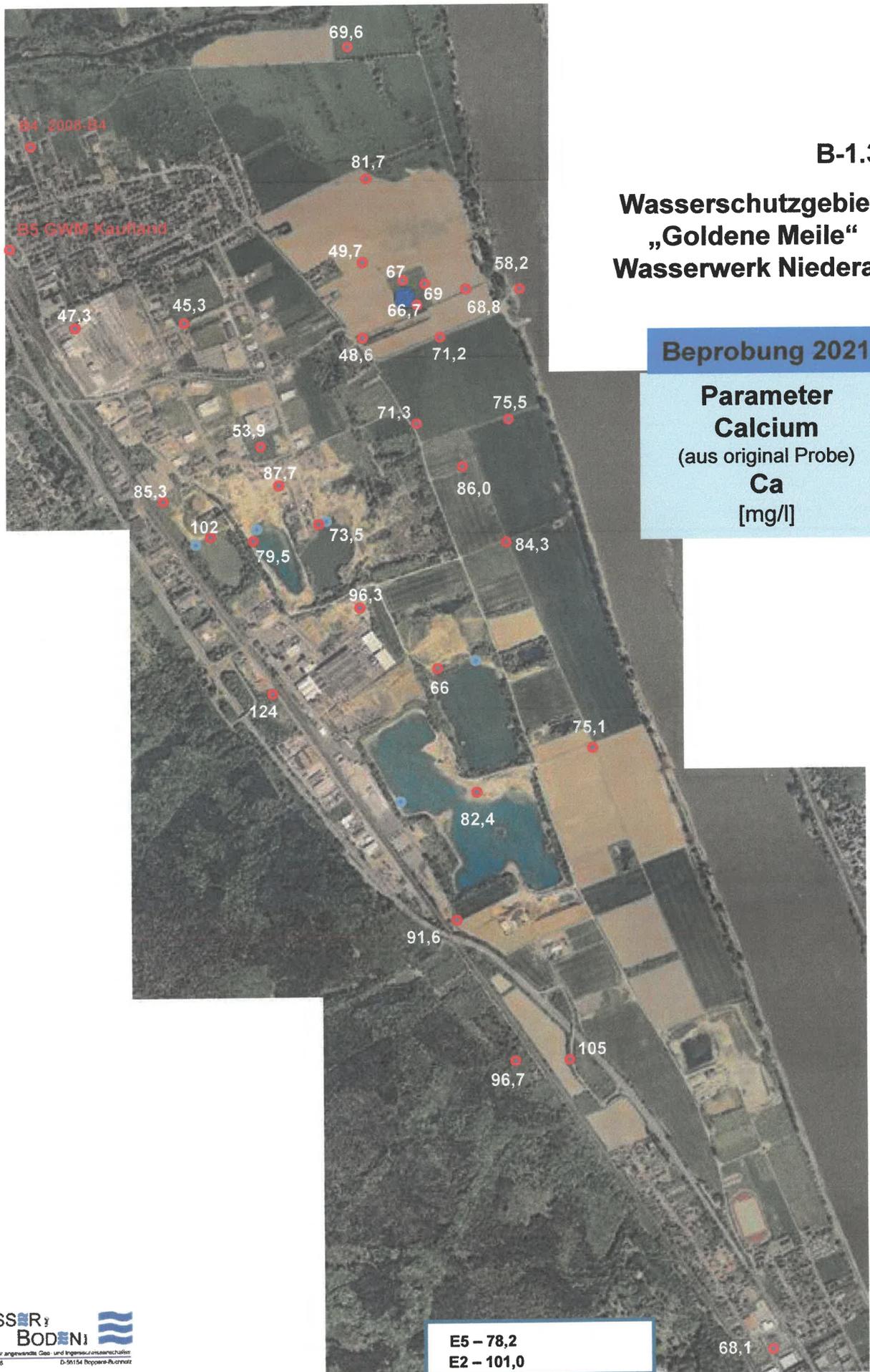
Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau

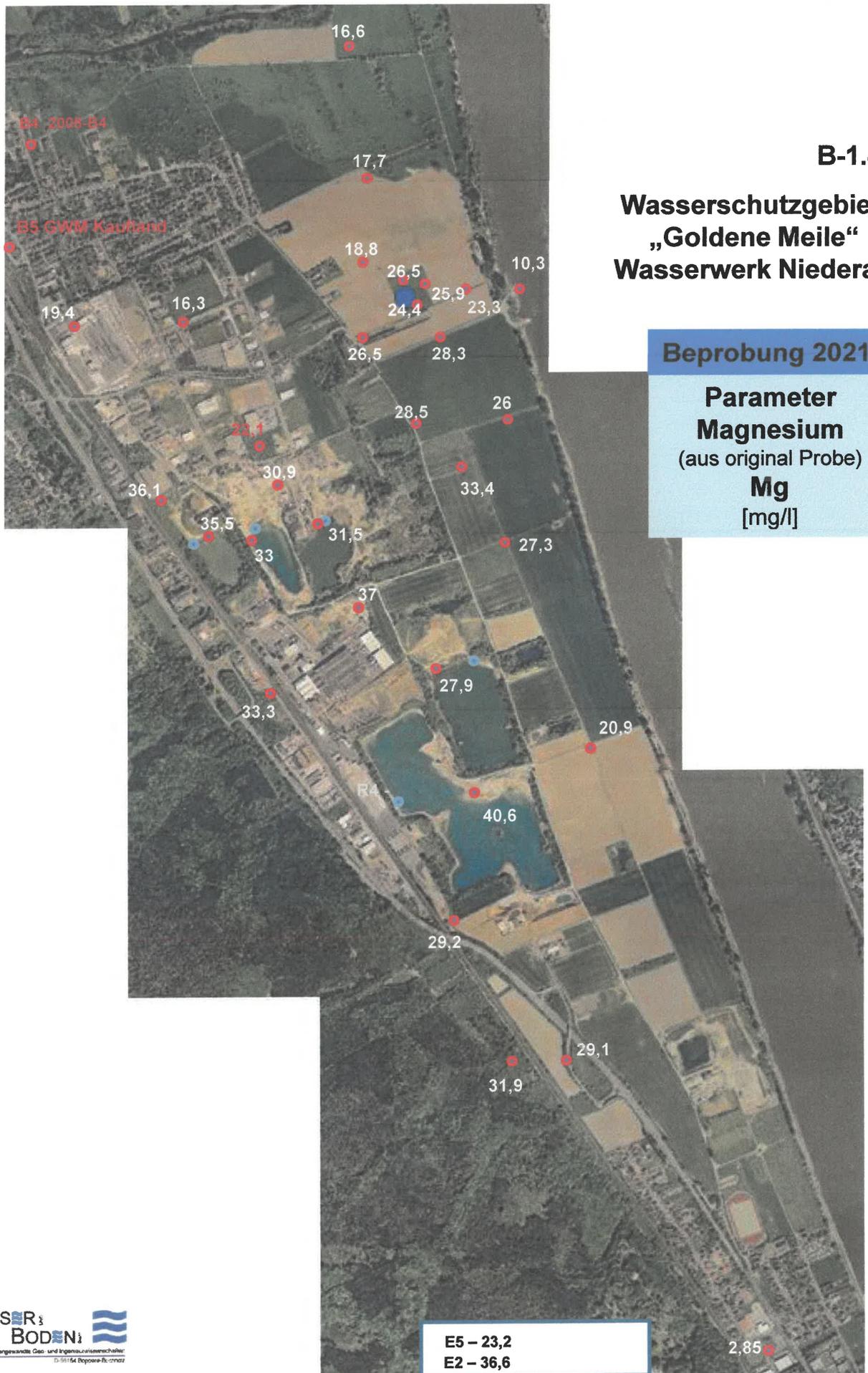
Beprobung 2021

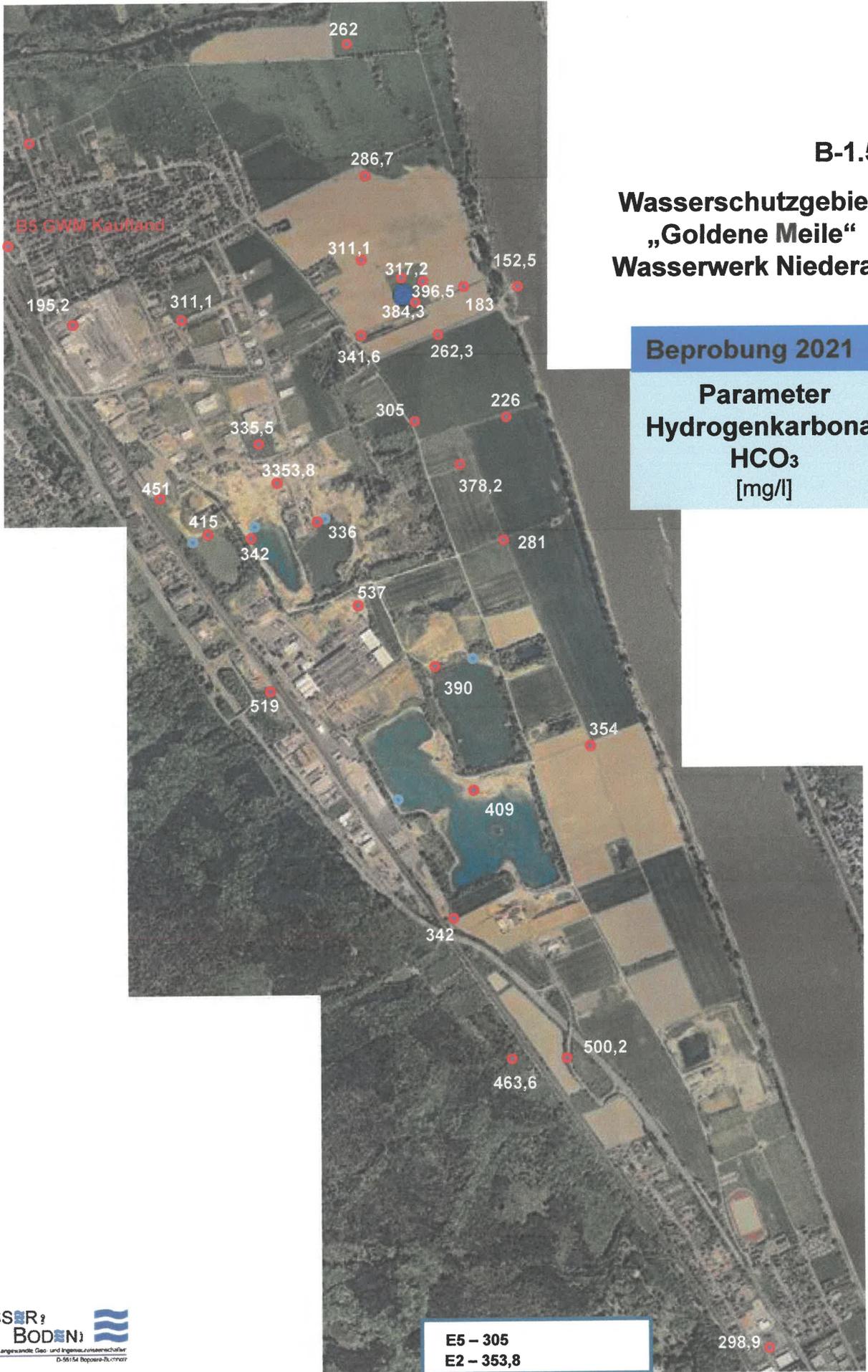
Parameter
Natrium
Na
[mg/l]

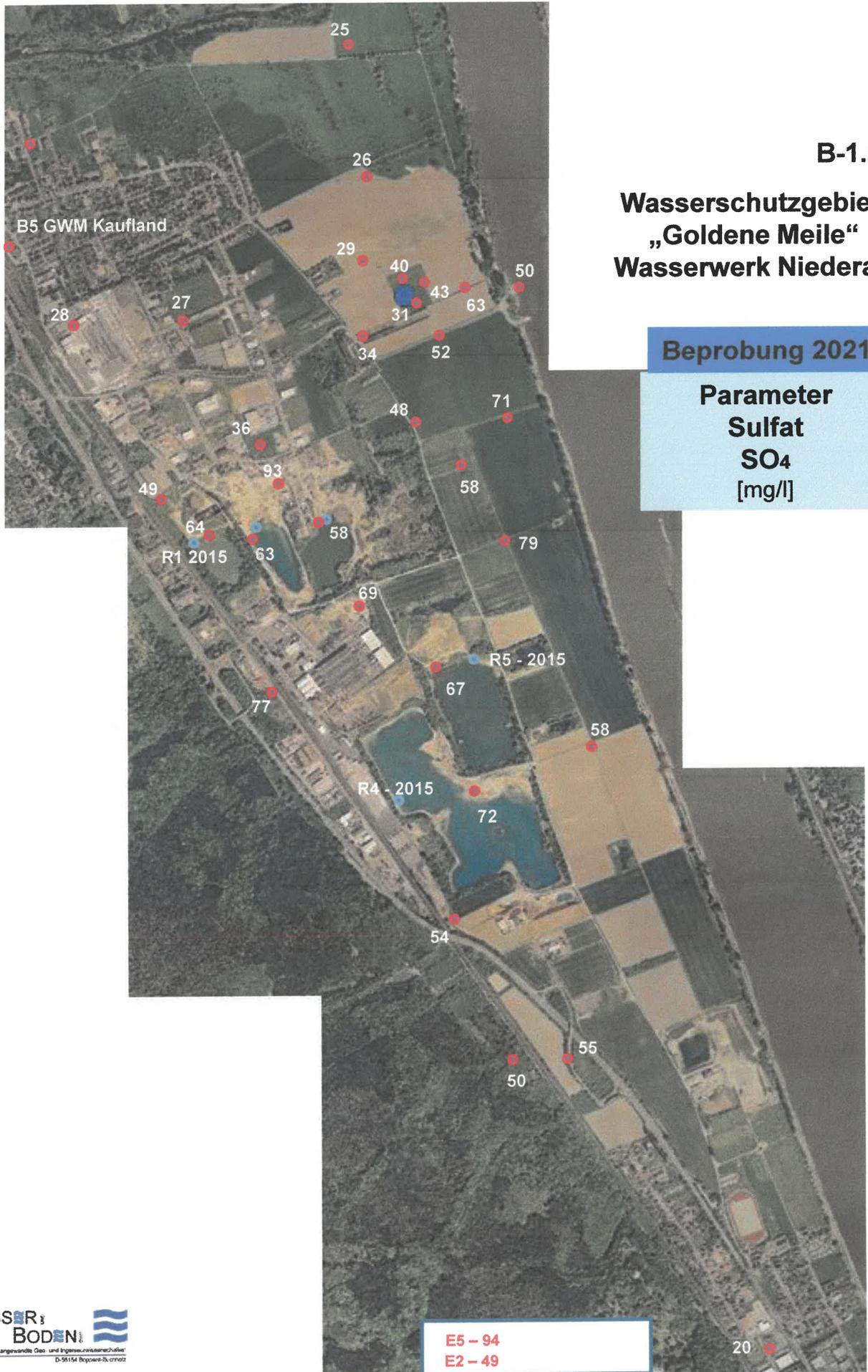












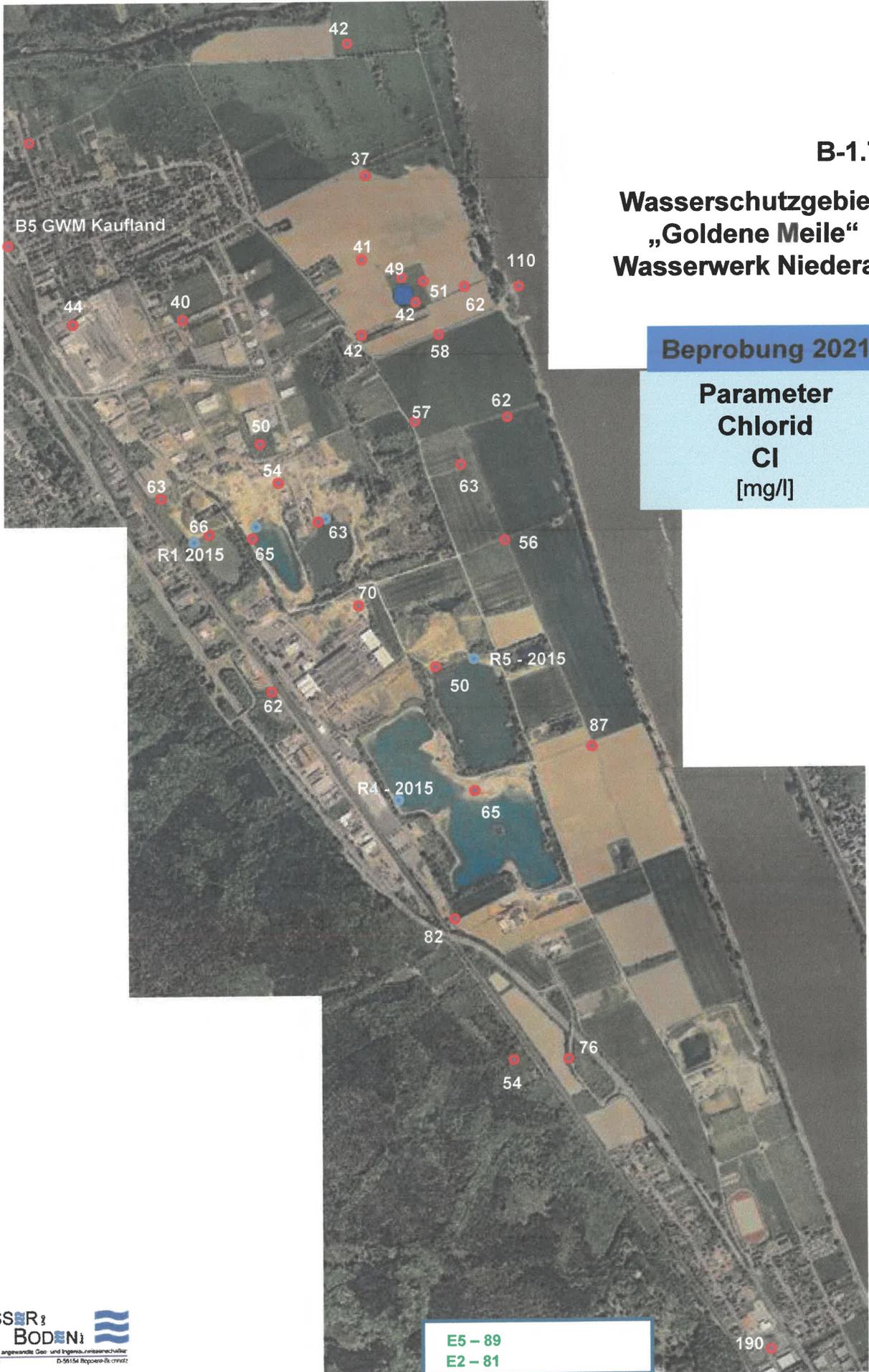
B-1.6

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

Beprobung 2021

**Parameter
Sulfat
SO₄
[mg/l]**

**E5 – 94
E2 – 49**



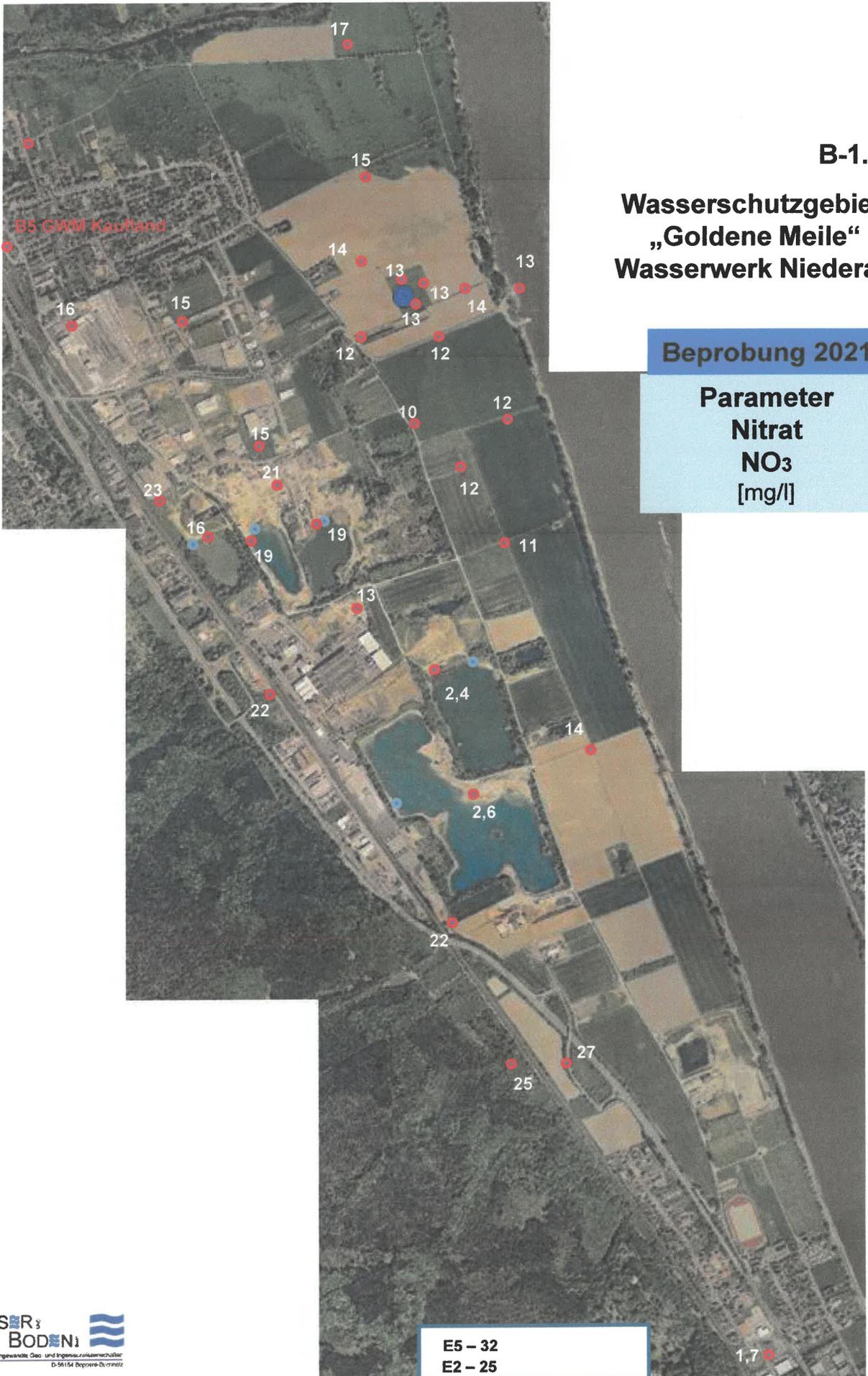
B-1.7

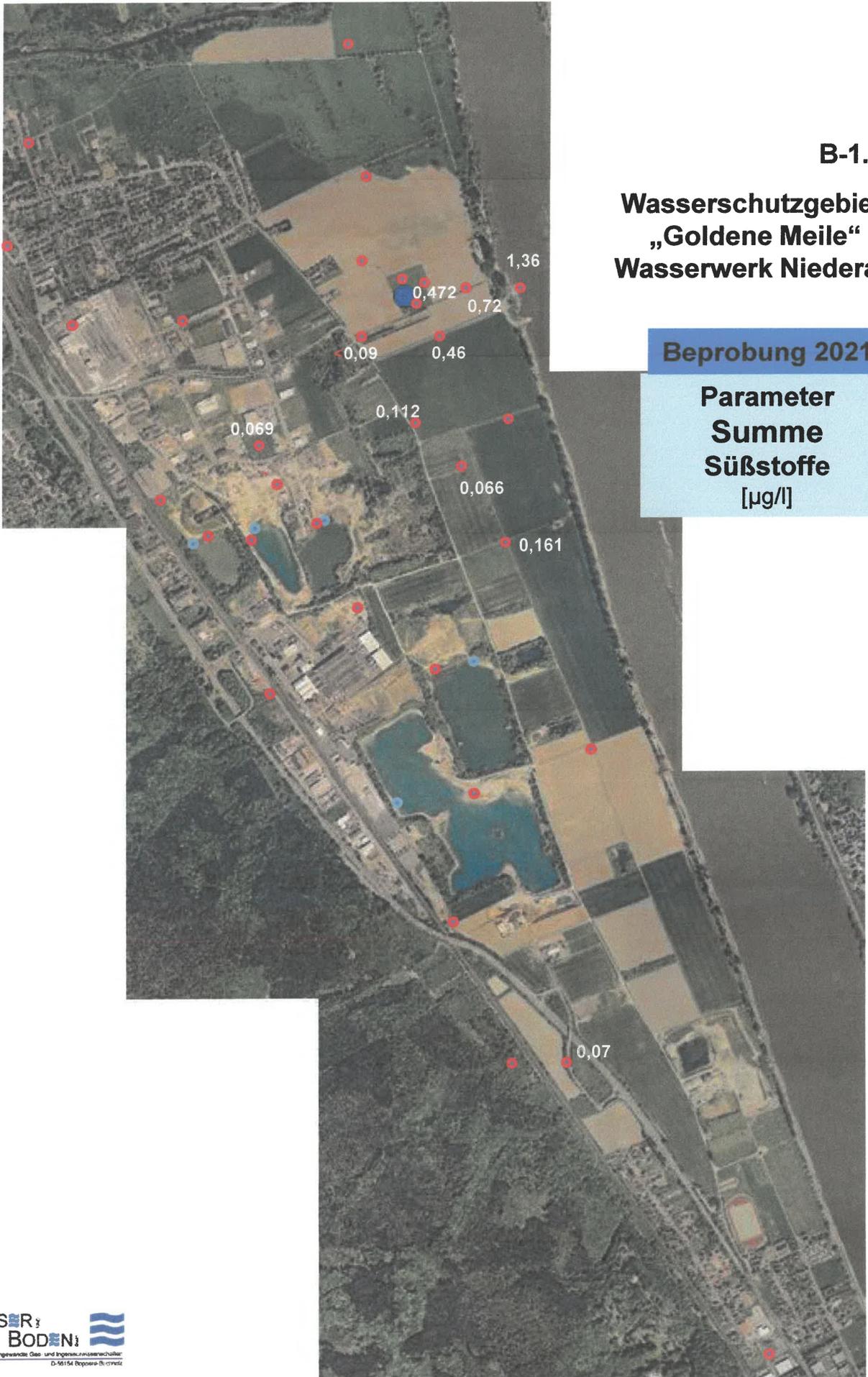
**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

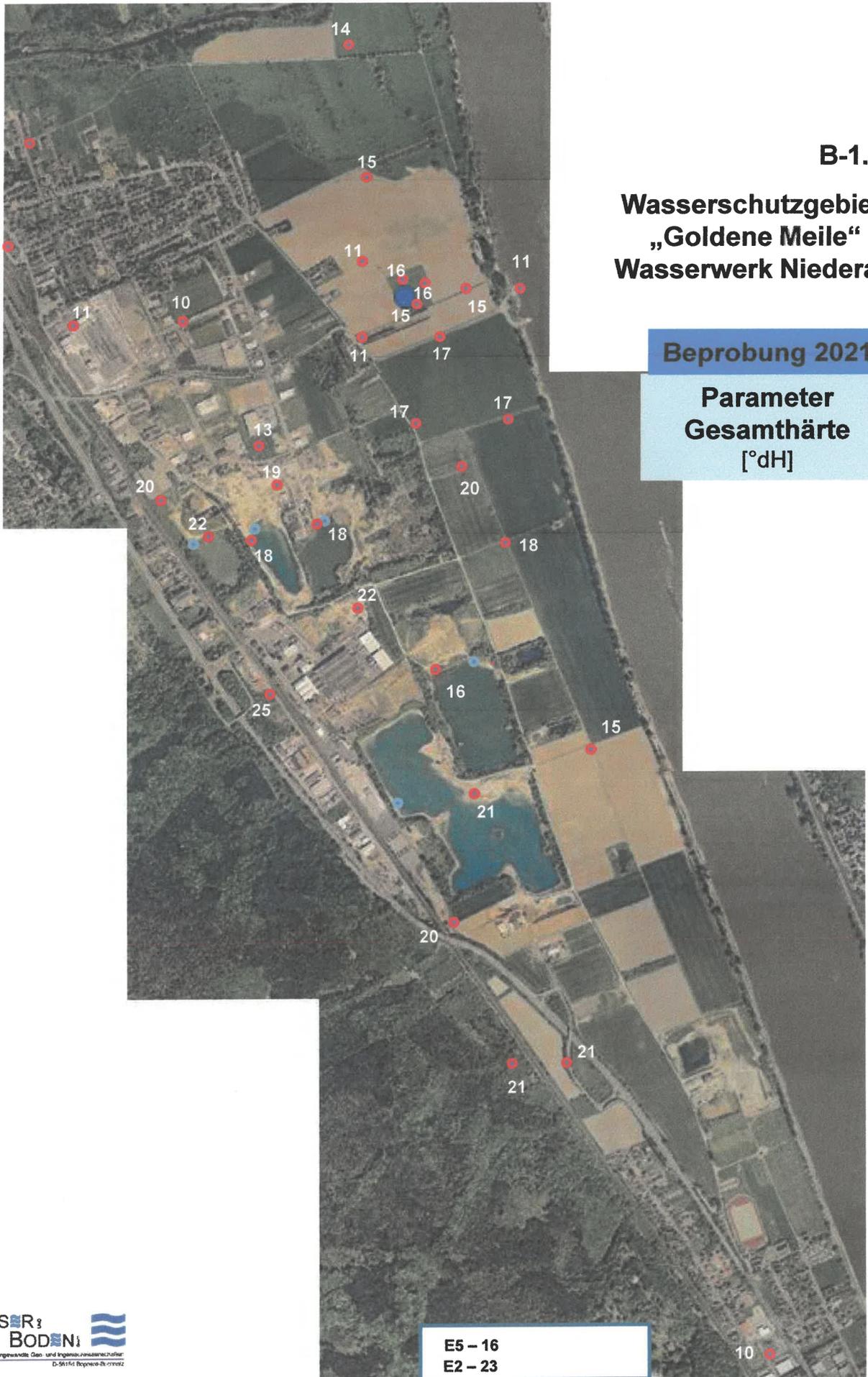
Beprobung 2021

**Parameter
Chlorid
Cl
[mg/l]**

E5 - 89
E2 - 81



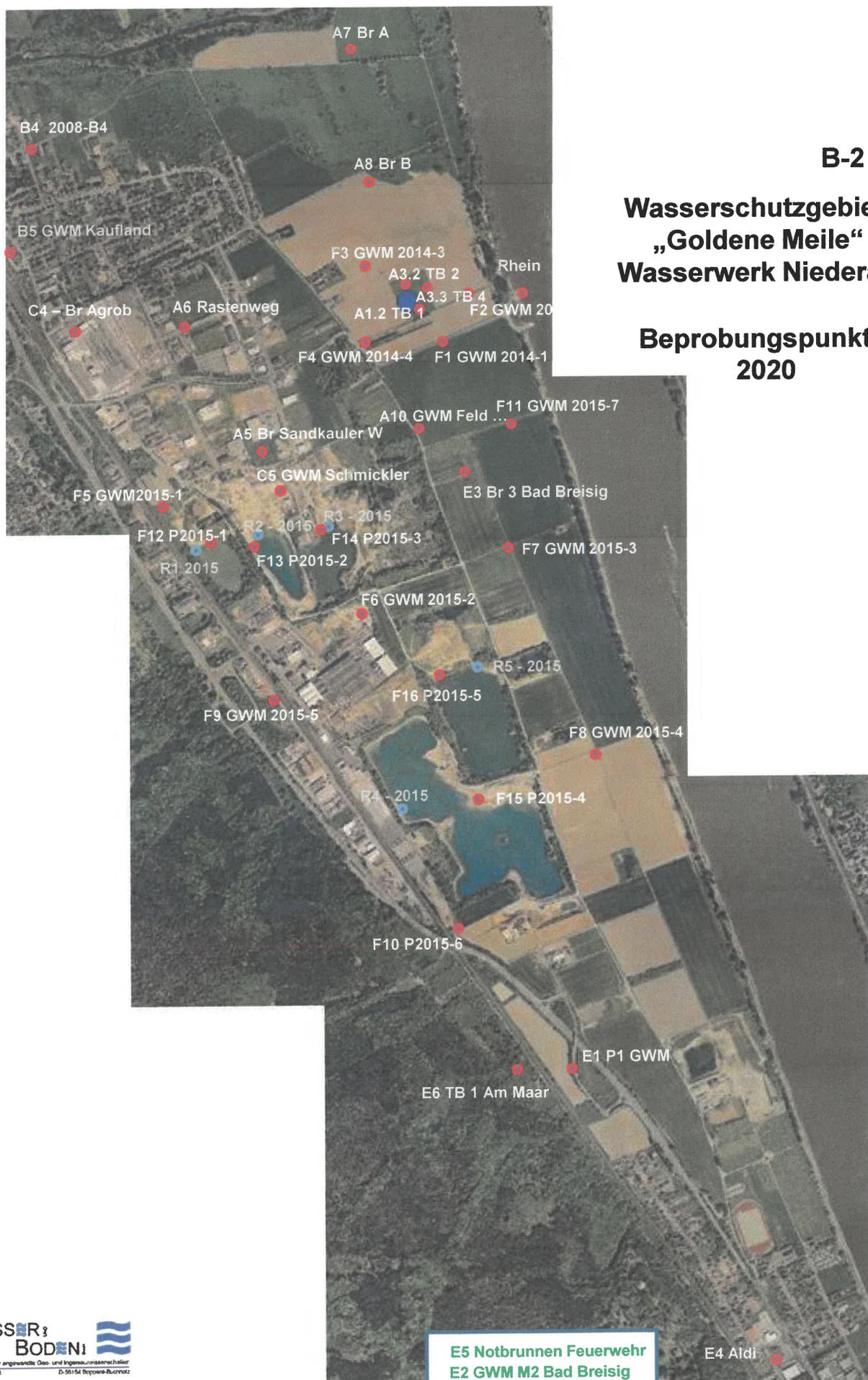




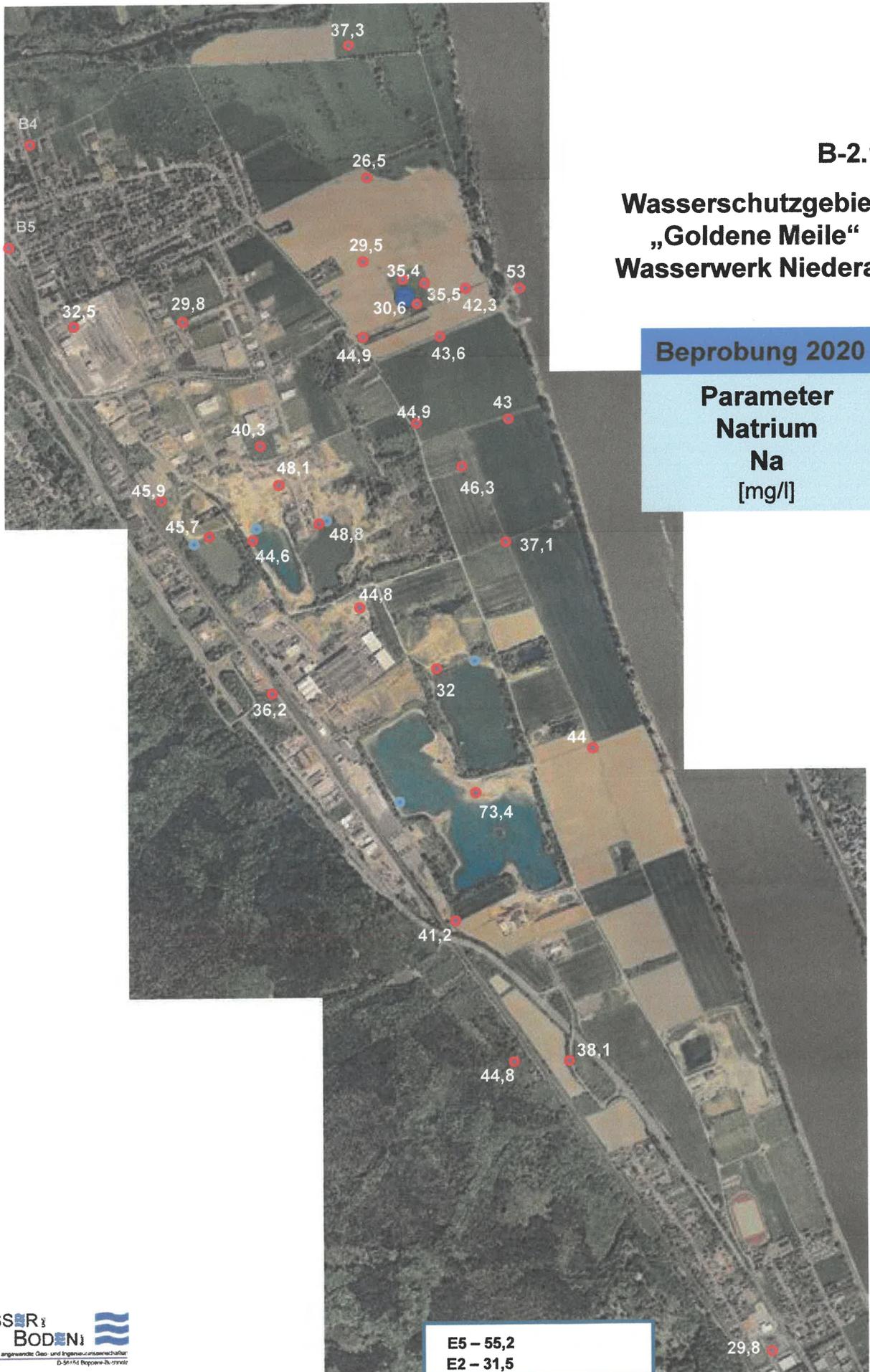
B-2

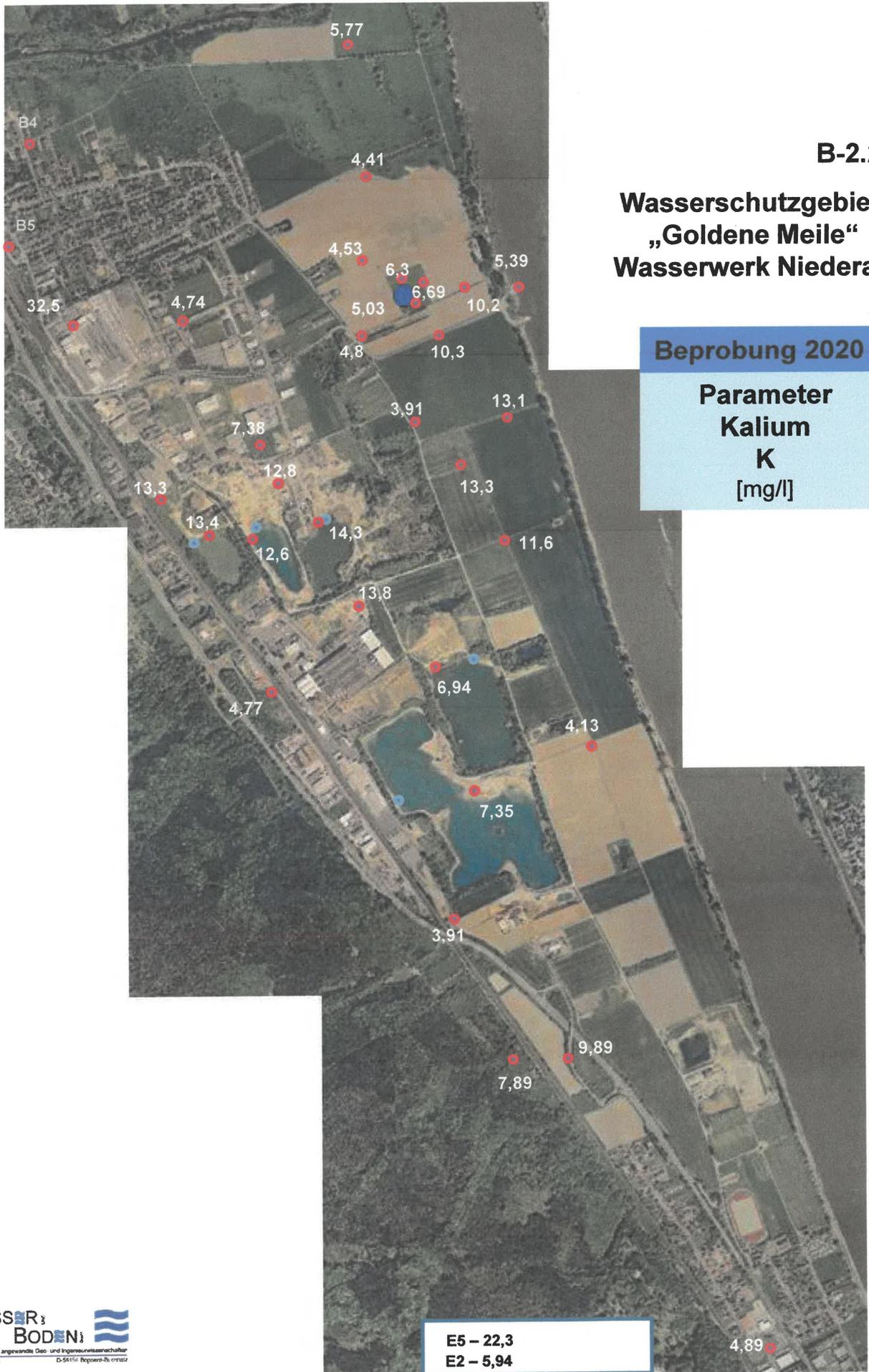
**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

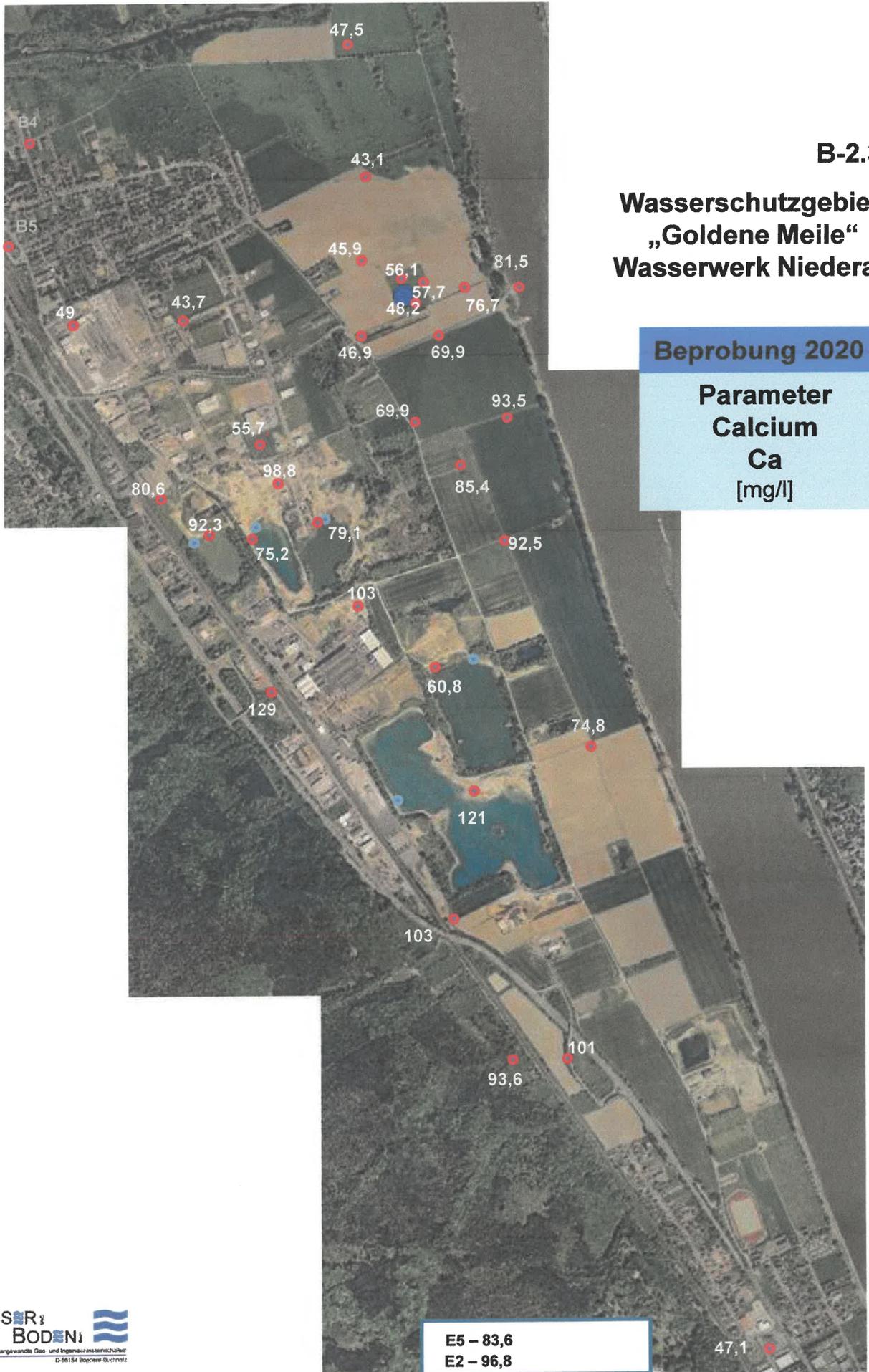
**Beprobungspunkte
2020**



**E5 Notbrunnen Feuerwehr
E2 GWM M2 Bad Breisig**





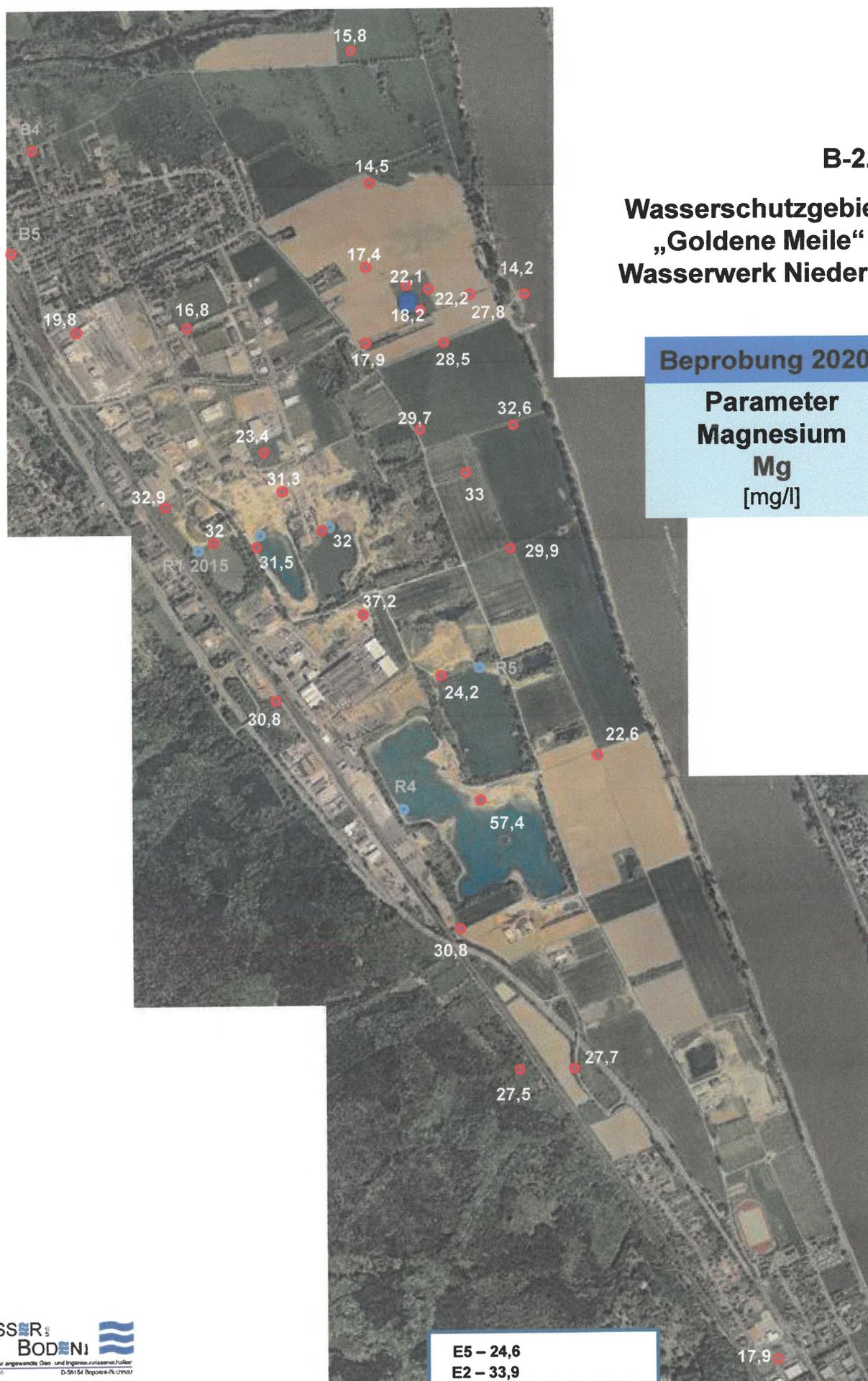


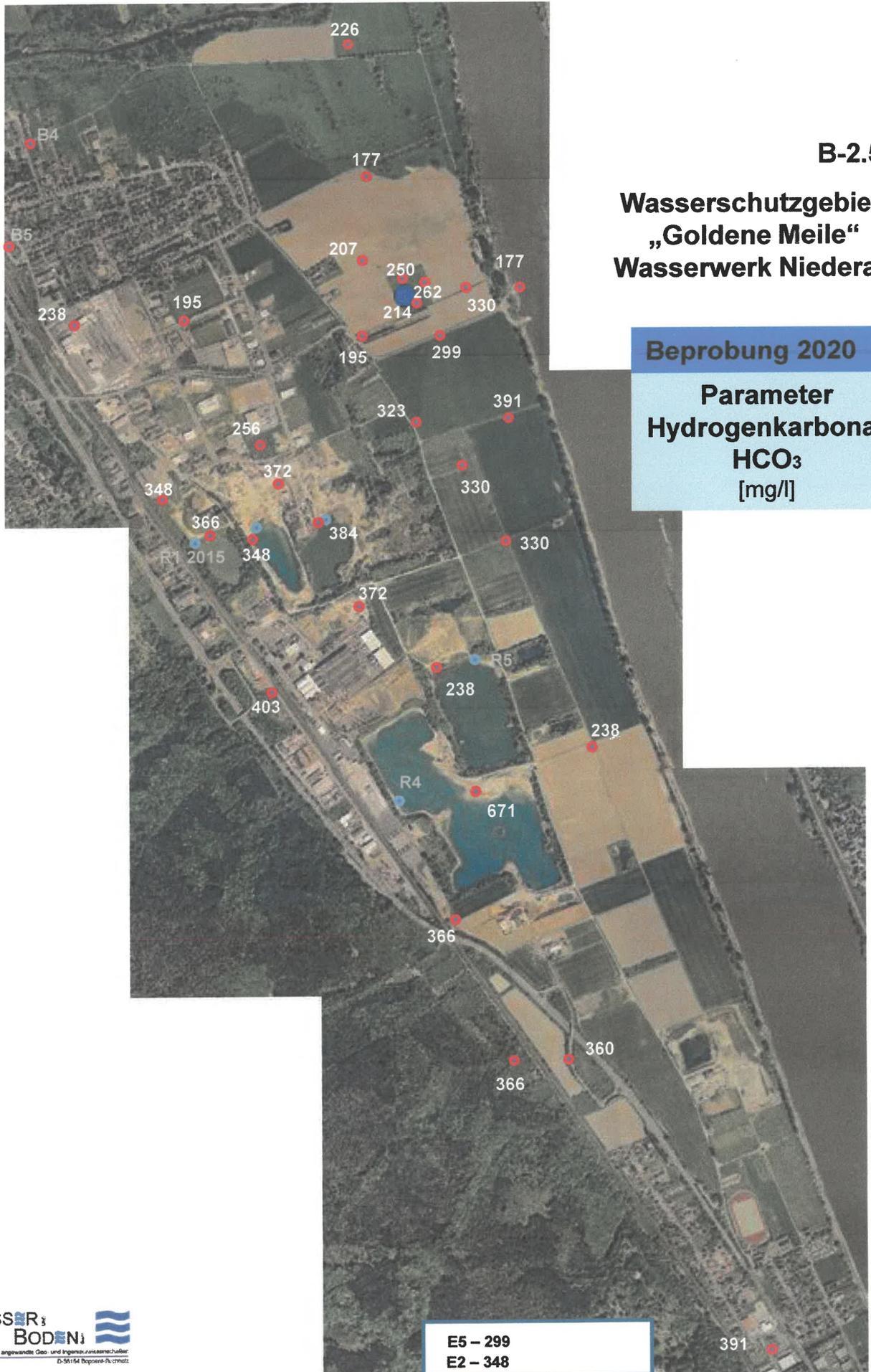
B-2.4

Wasserschutzgebiet „Goldene Meile“ Wasserwerk Niederau

Beprobung 2020

Parameter
Magnesium
Mg
[mg/l]





B-2.5

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

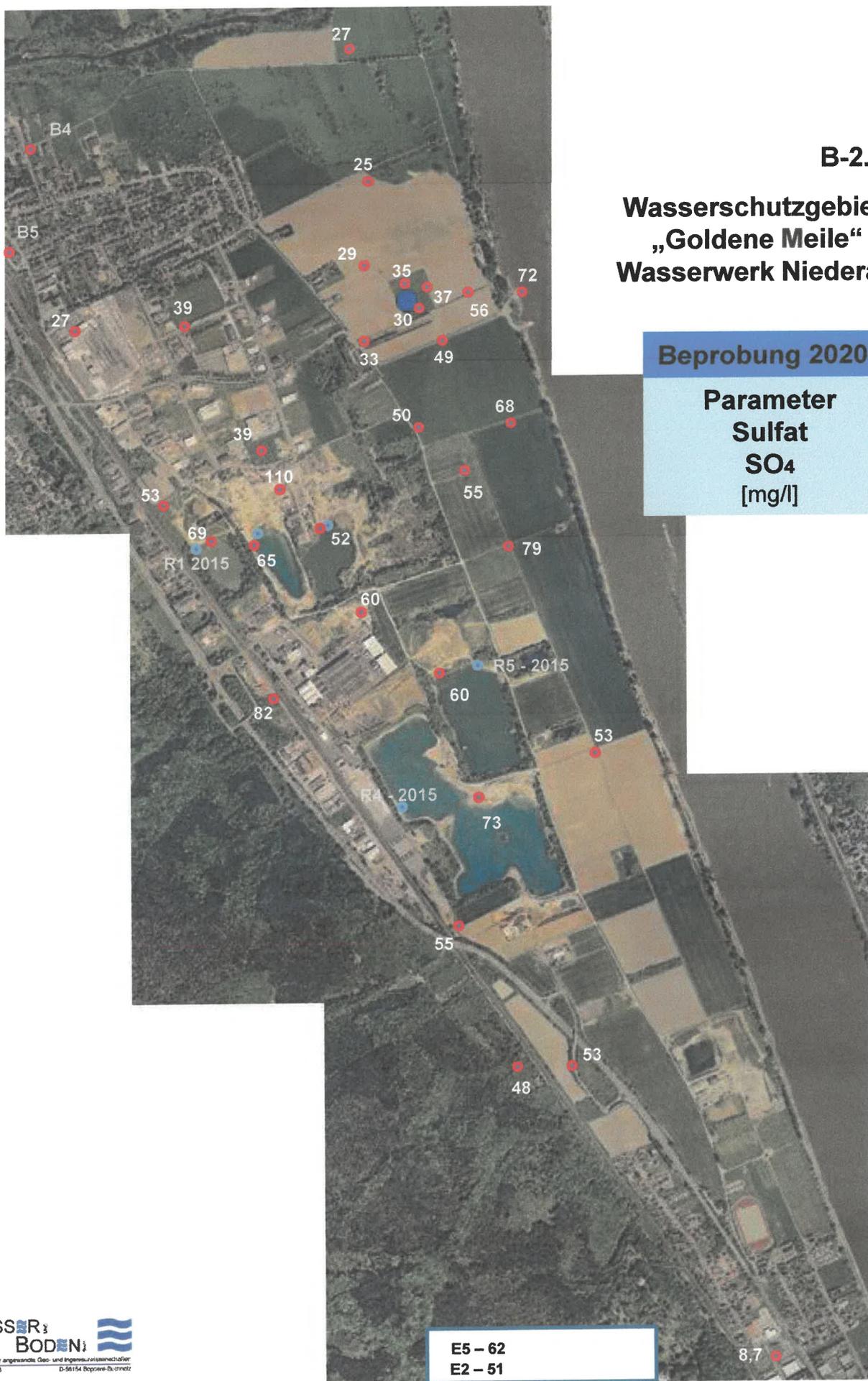
Beprobung 2020
Parameter
Hydrogenkarbonat
HCO₃
[mg/l]

E5 – 299
E2 – 348

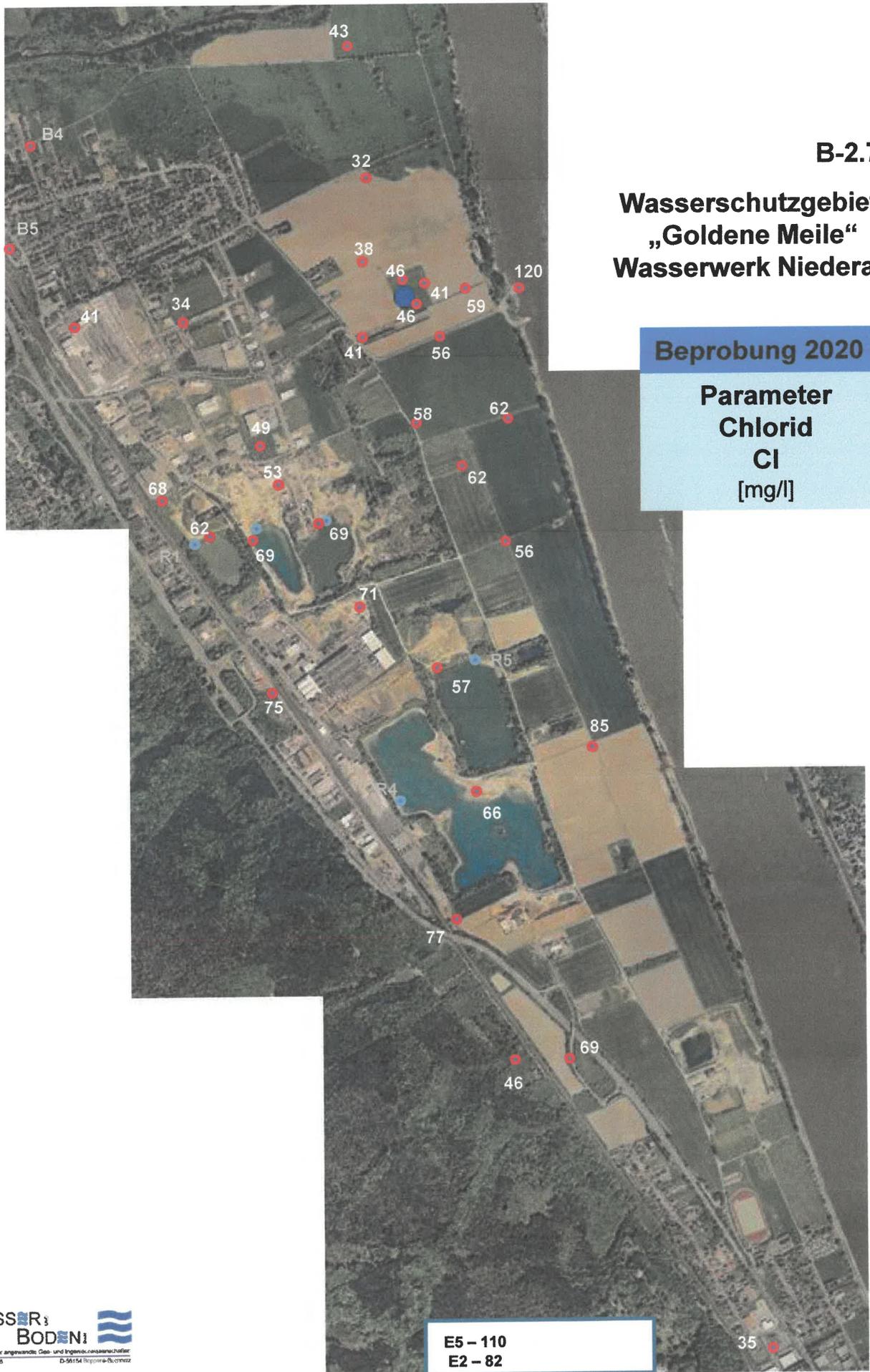
B-2.6

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

Beprobung 2020
Parameter
Sulfat
SO₄
[mg/l]



E5 - 62
E2 - 51



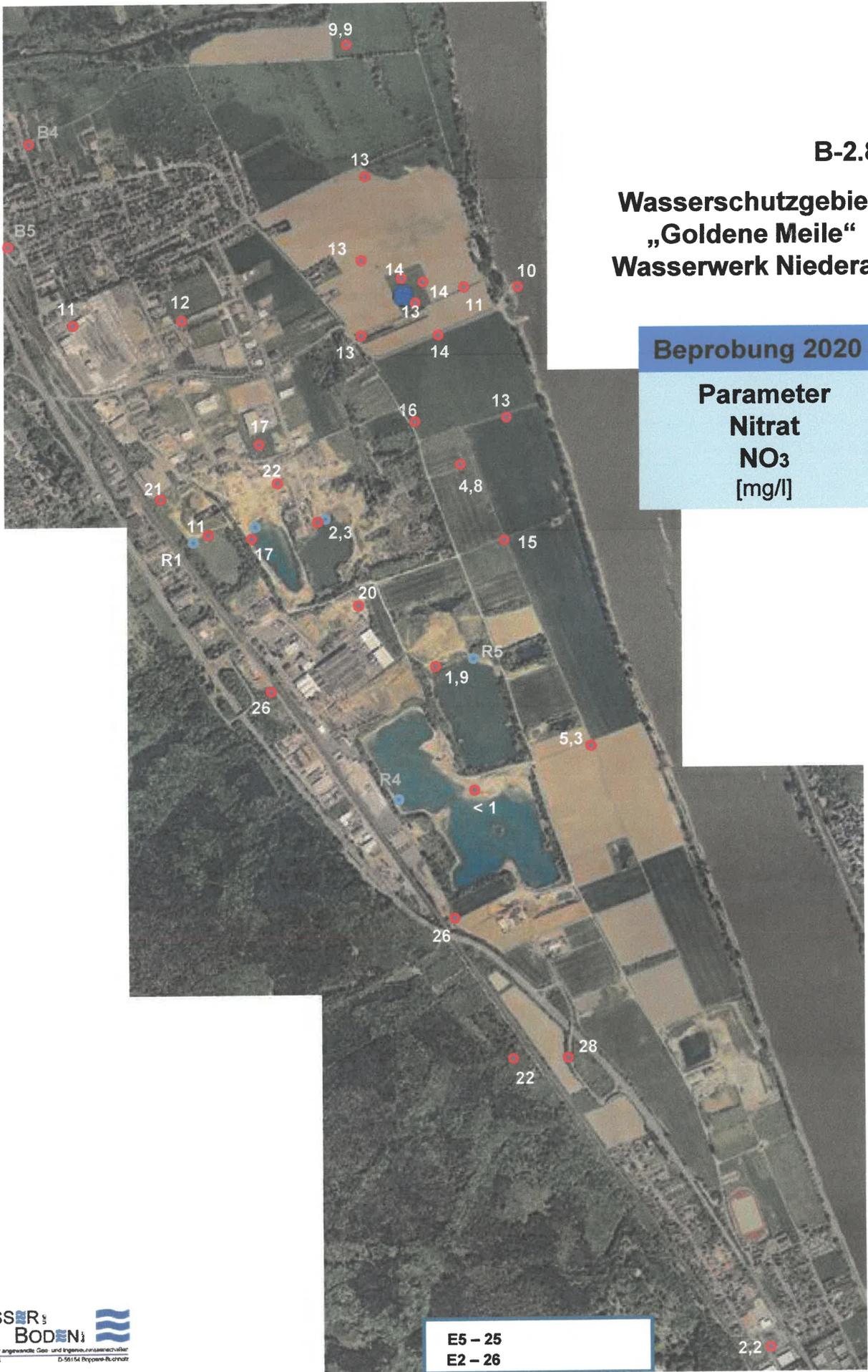
B-2.7

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

Beprobung 2020

**Parameter
Chlorid
Cl
[mg/l]**

**E5 – 110
E2 – 82**

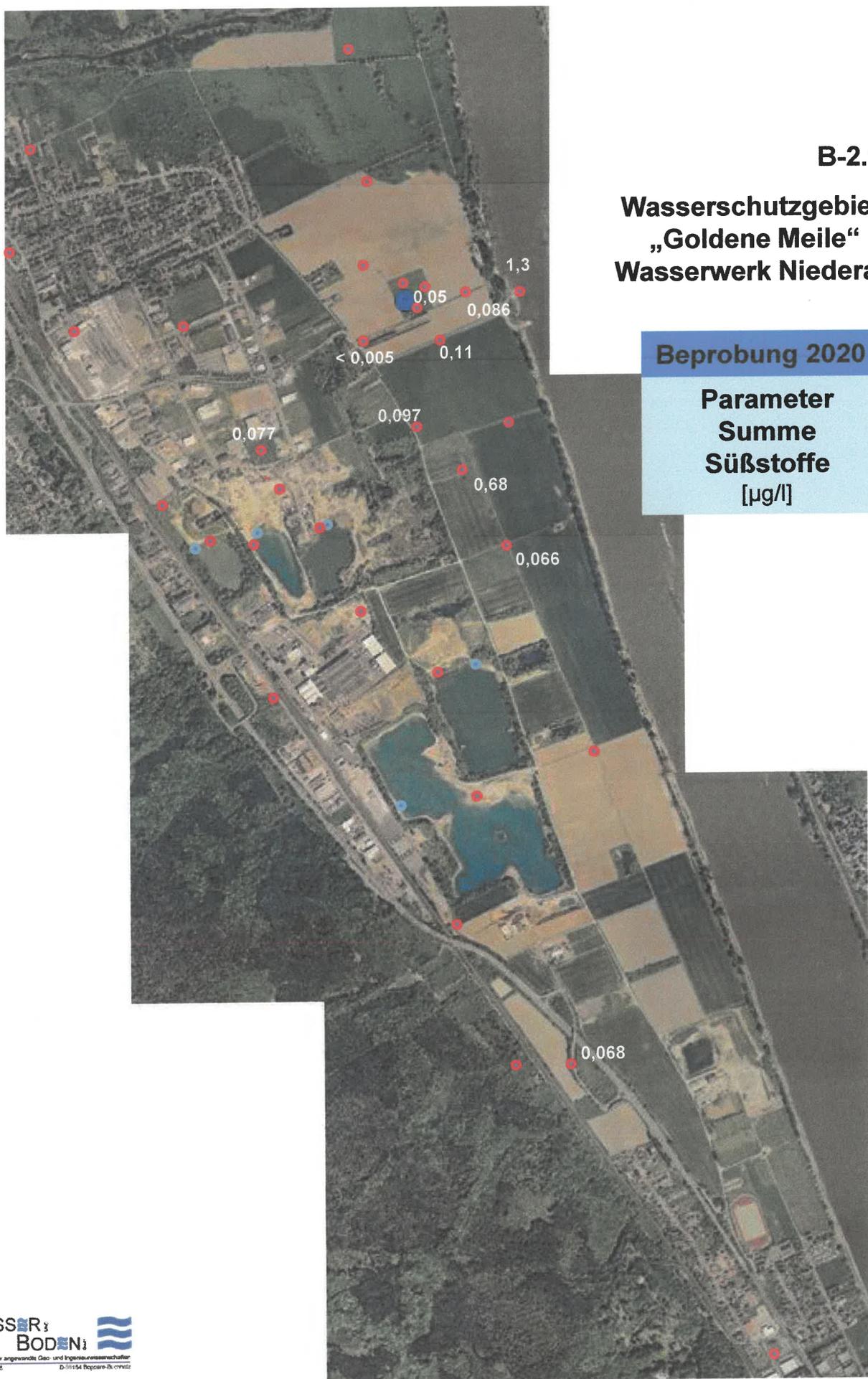


B-2.9

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

Beprobung 2020

**Parameter
Summe
Süßstoffe
[µg/l]**

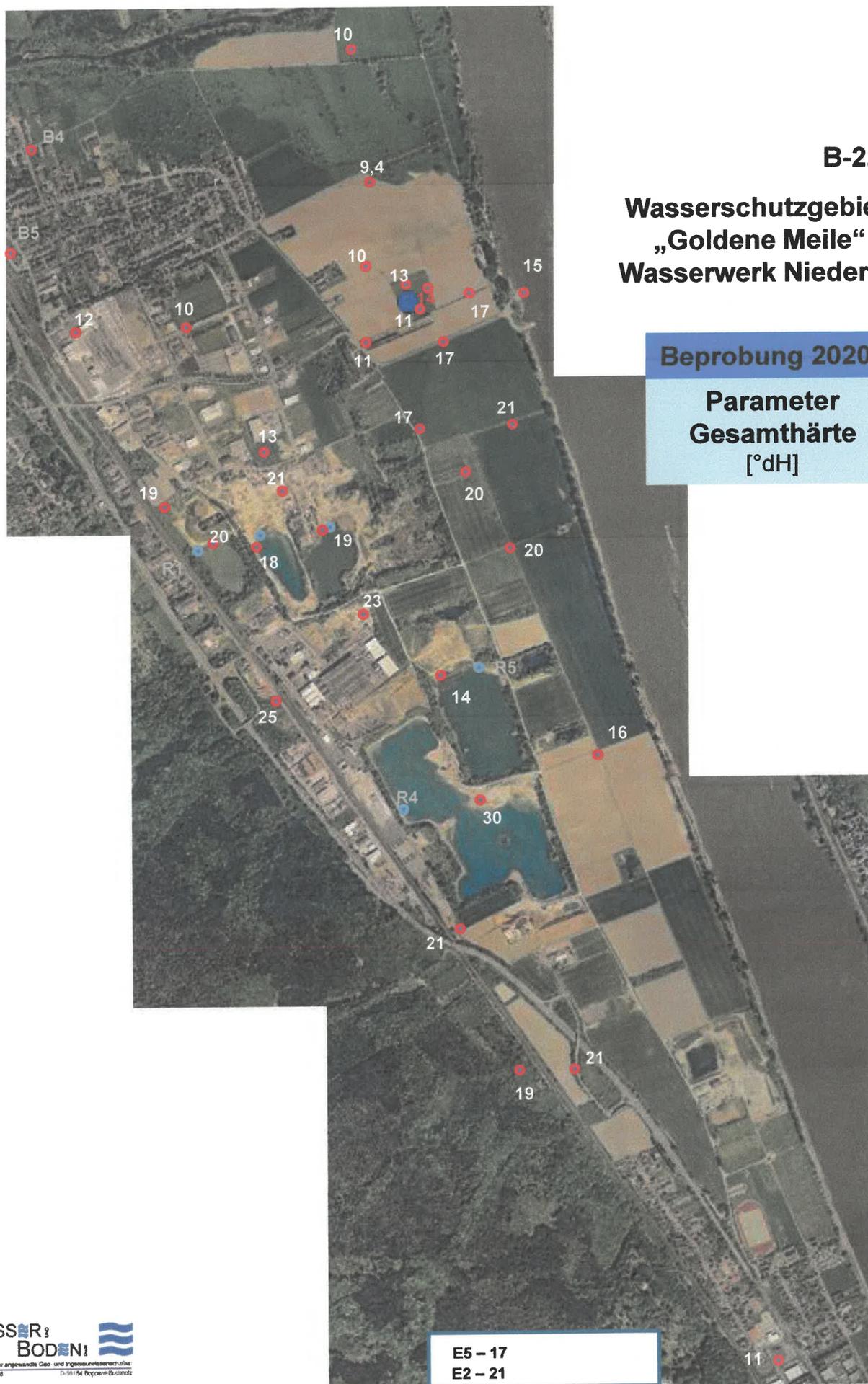


B-2.10

**Wasserschutzgebiet
„Goldene Meile“
Wasserwerk Niederau**

Beprobung 2020

**Parameter
Gesamthärte
[°dH]**

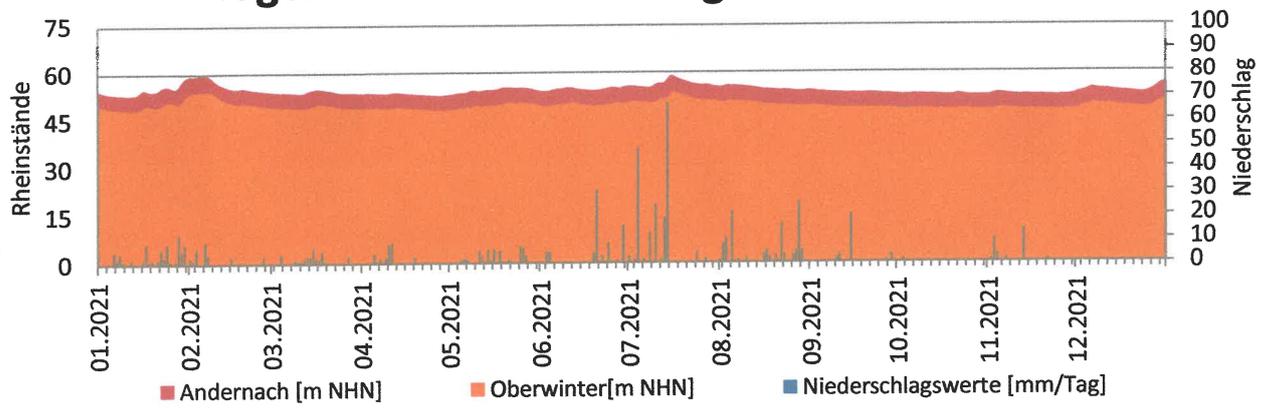


Stadtwerke Sinzig
Grundwasserüberwachung
WSG Niederau

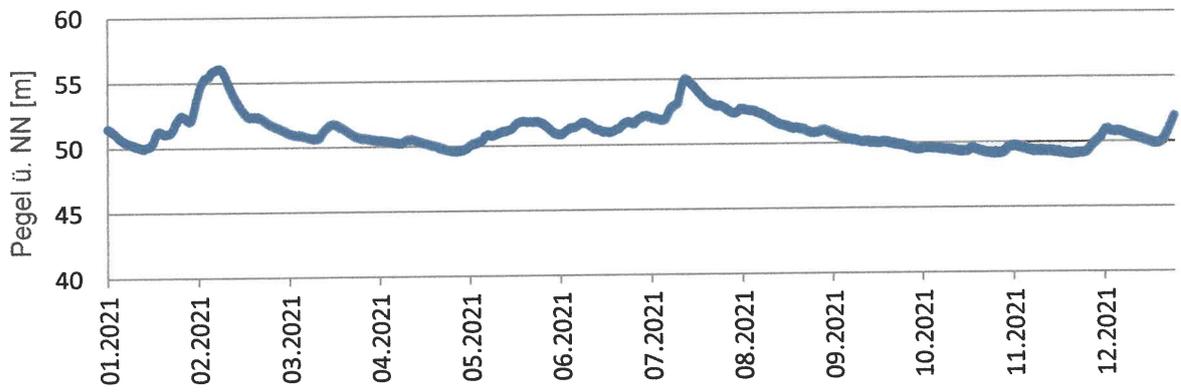
- Bericht -
Hydrochemische Beprobung 2021
Niederschlagsdaten, Rheinwasserstände und
Ganglinien Pegelmessstände

Anlagen Reihe C

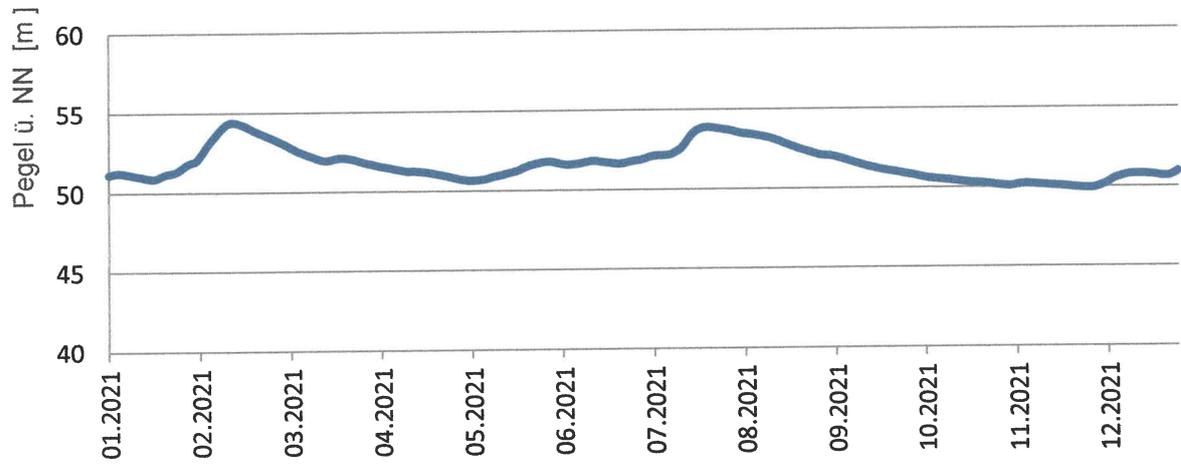
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



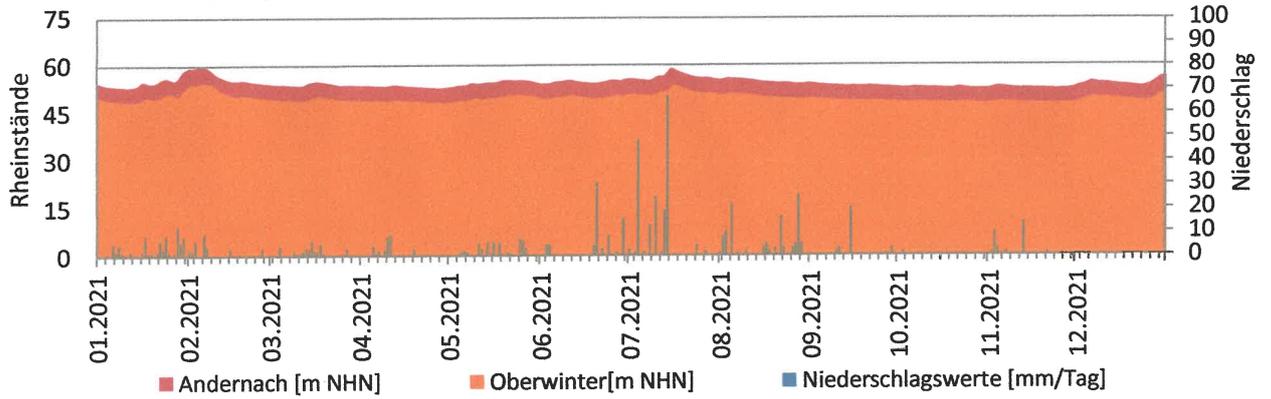
A 2 - 2021



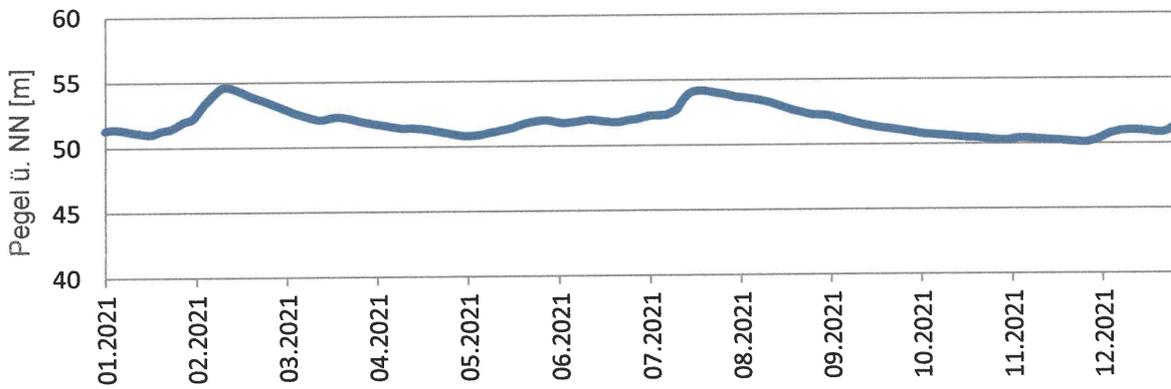
A 5- 2021



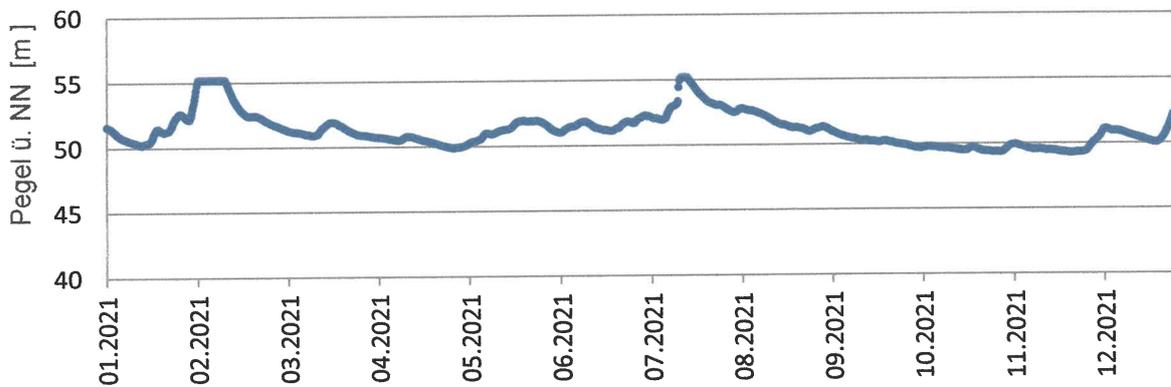
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



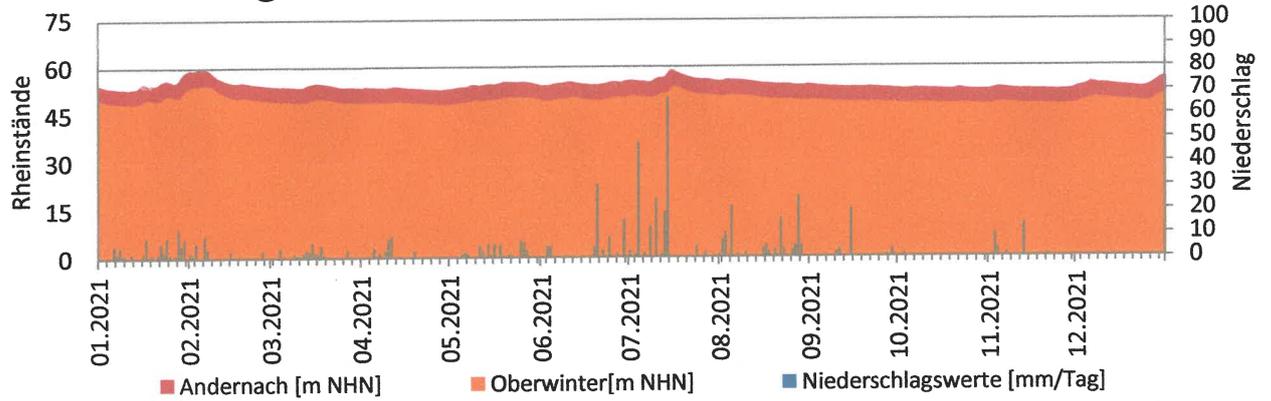
A 6 - 2021



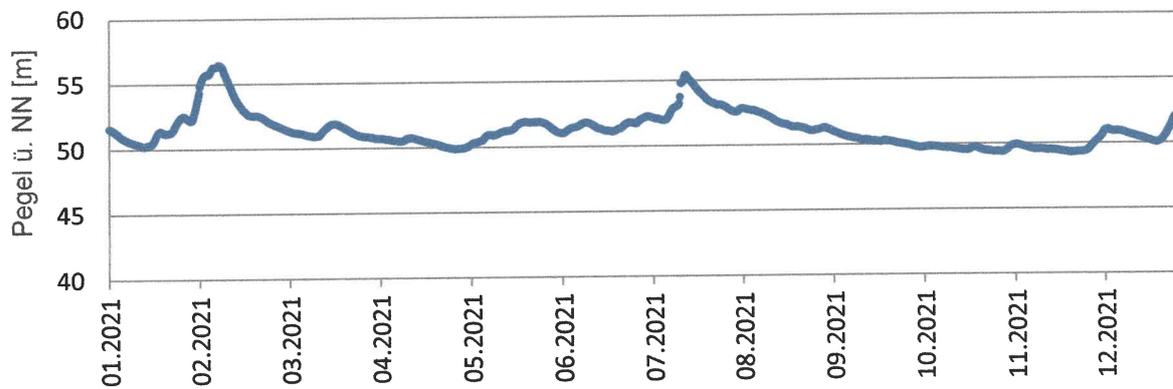
A 7 - 2021



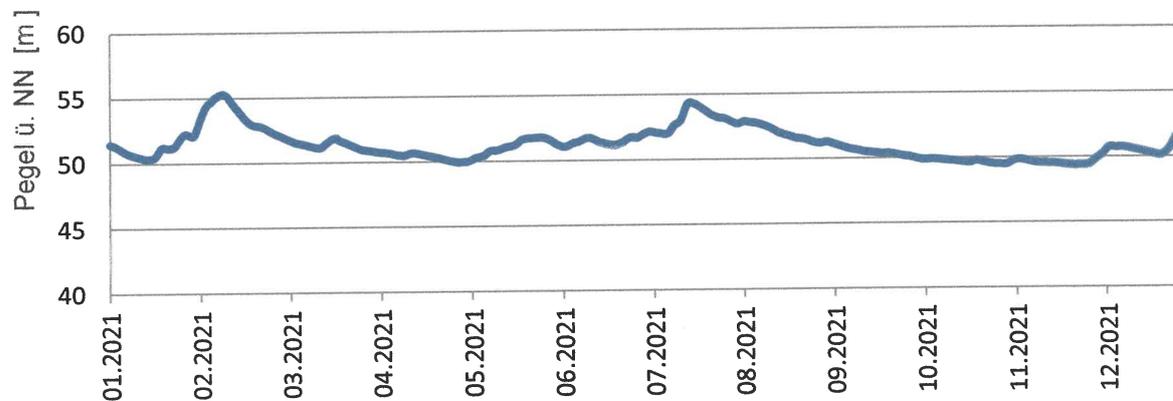
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



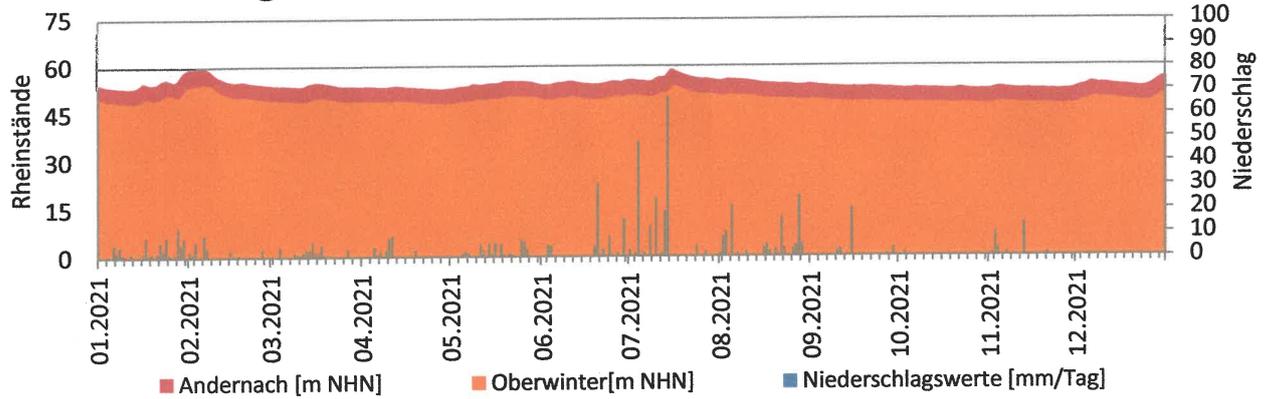
A 8 - 2021



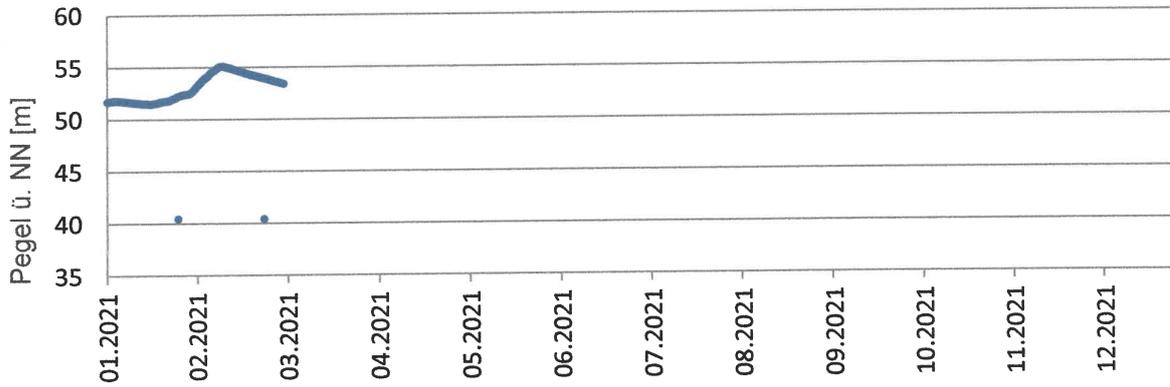
A 10 - 2021



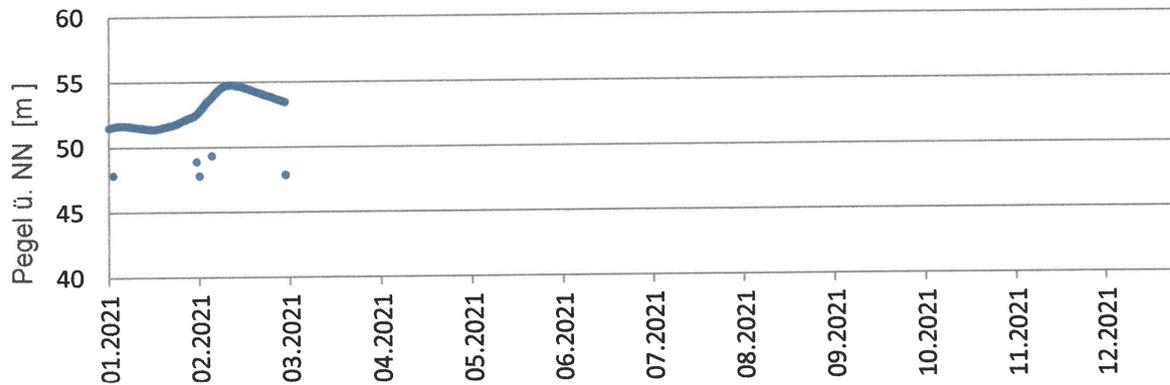
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



B 4 - 2021

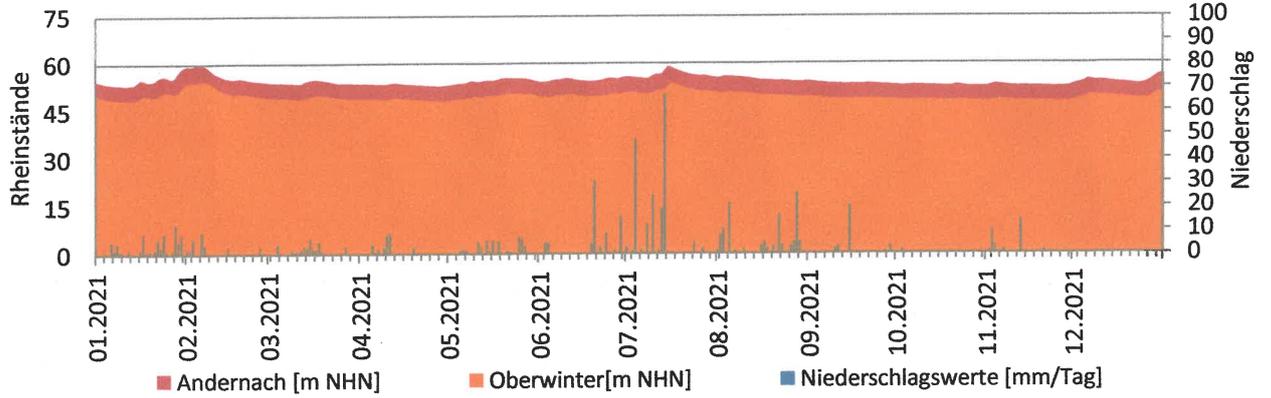


B 5 - 2021

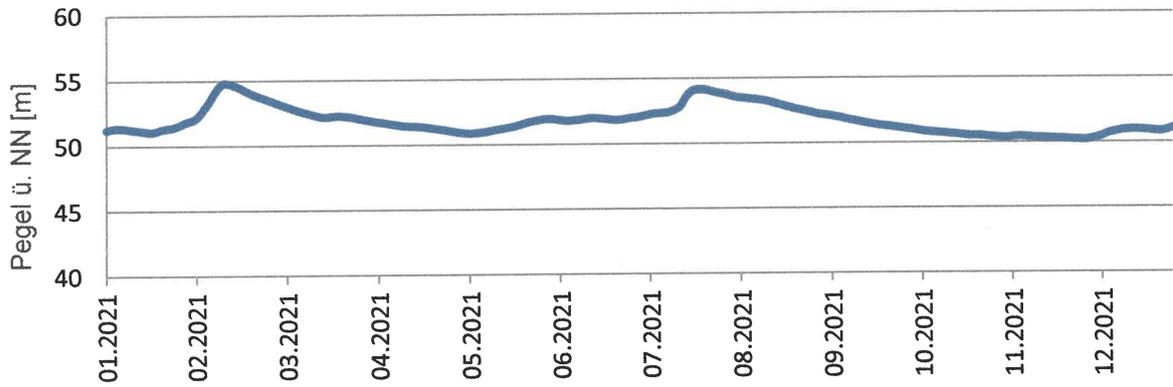


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese sind aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben. Eine Fehlerbehebung wird seitens des Herstellers angestrebt. Diese sind als Relikte als vernachlässigbar zu betrachten und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden, lückenlosen Datenreihen der Pegelstände.

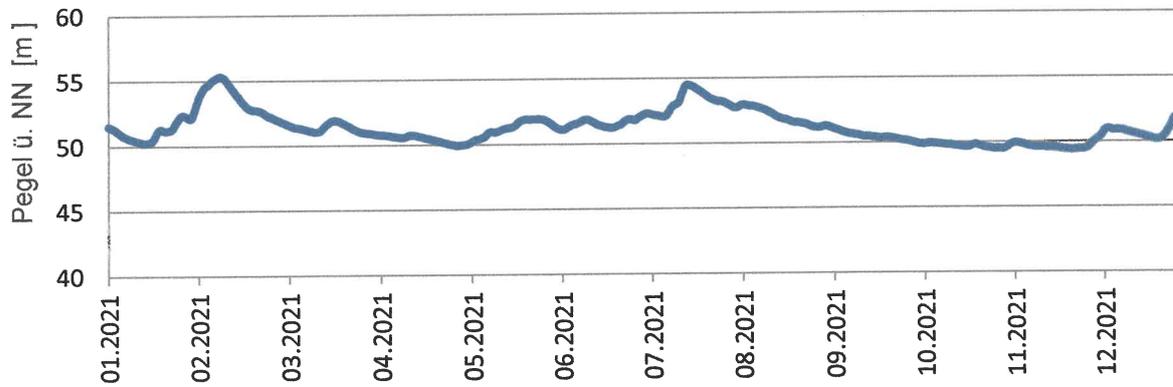
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



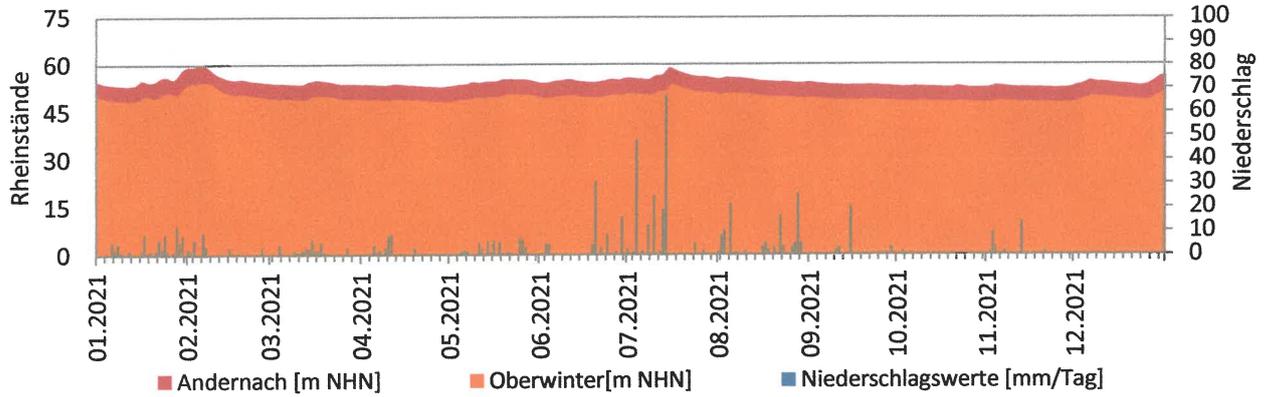
E 1 - 2021



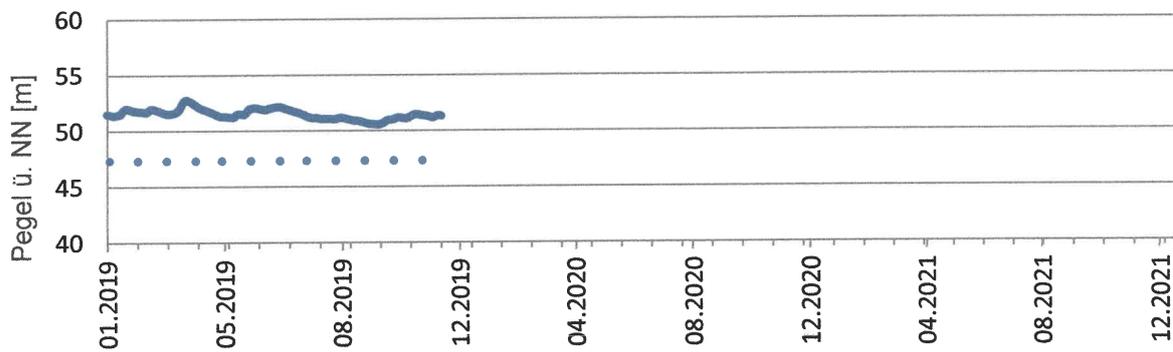
E 3 - 2021



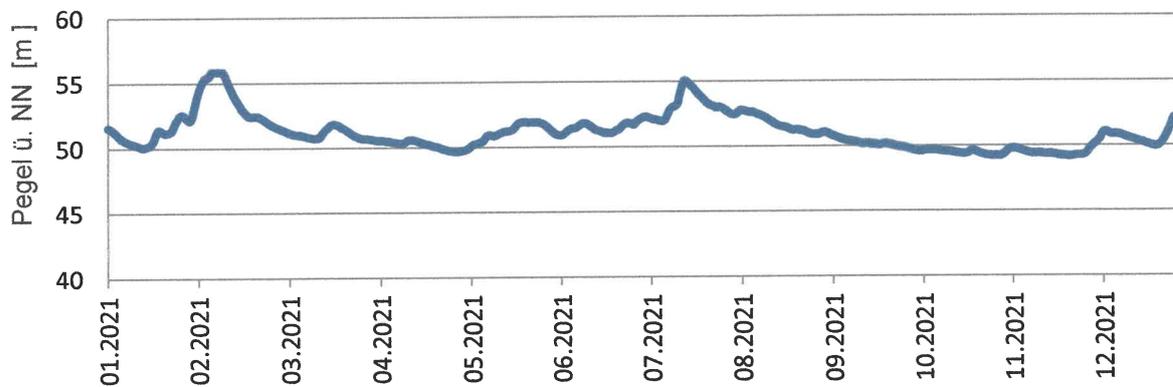
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



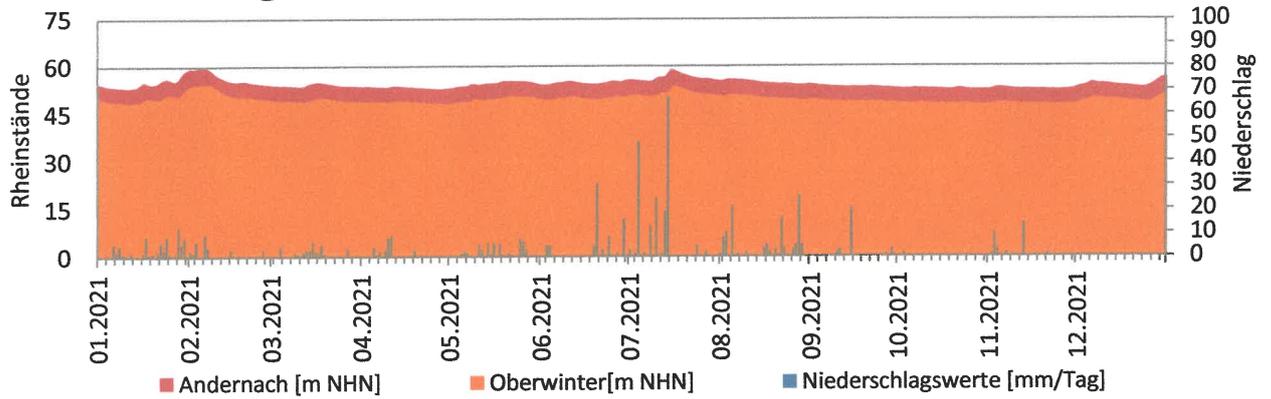
E 6 – 2019 – 2021 kein Datensatz



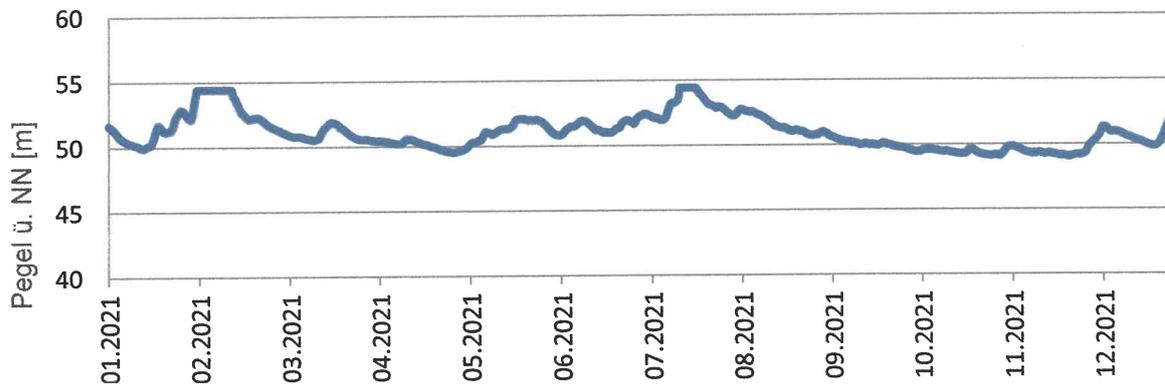
F 1 - 2021



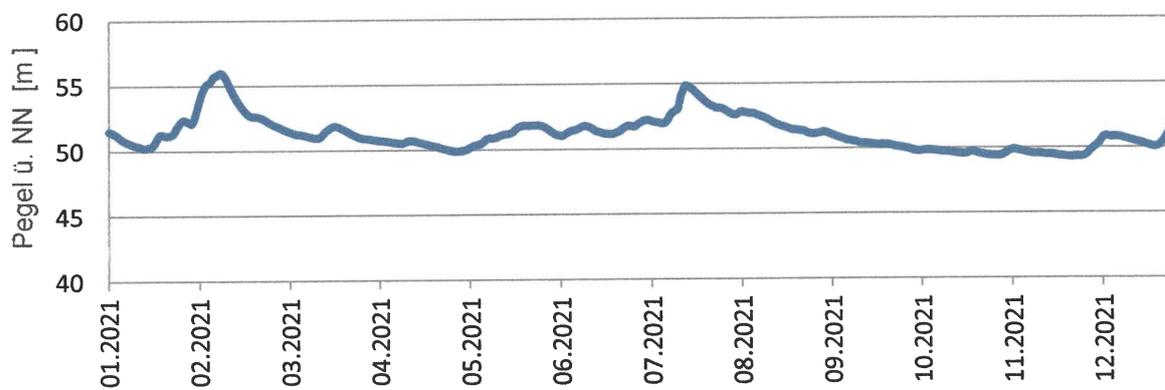
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



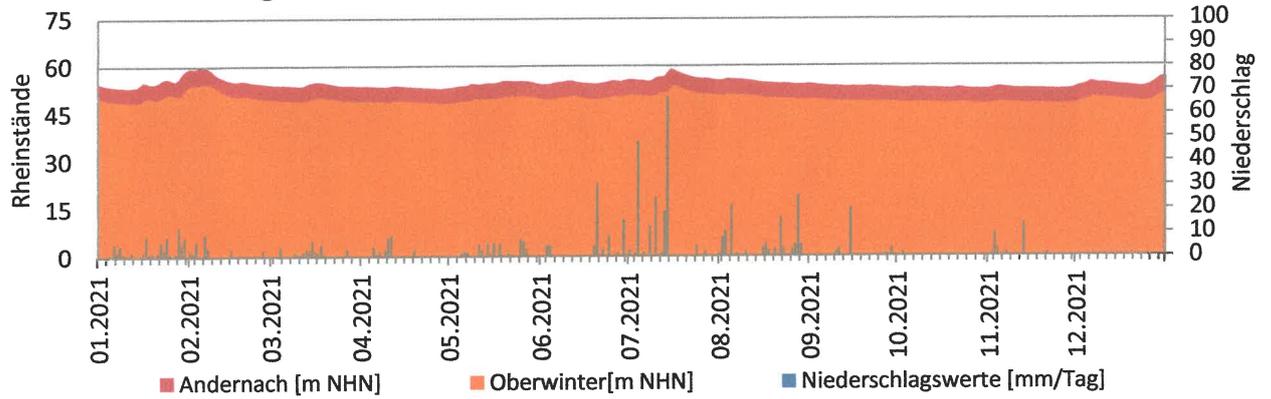
F 2 - 2021



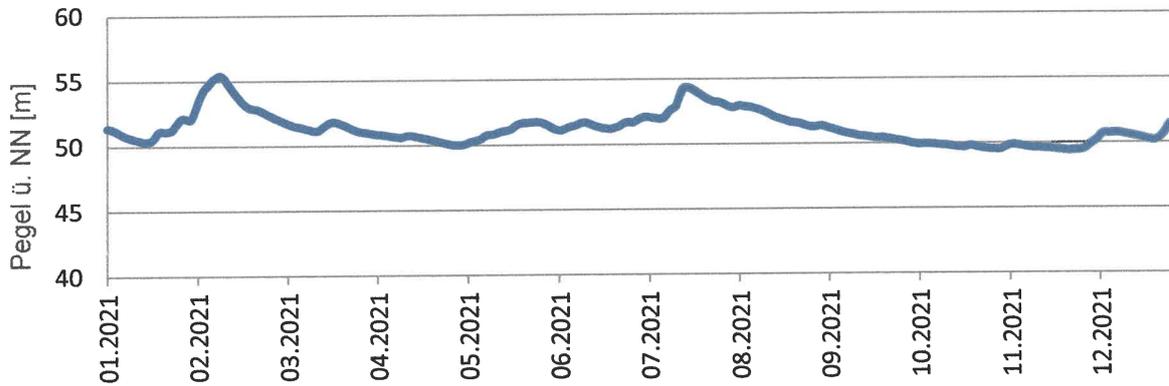
F 3 - 2021



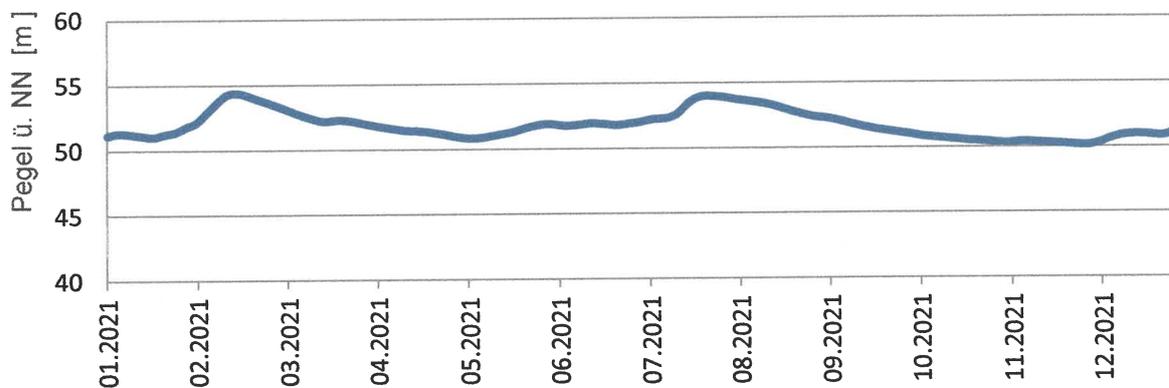
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



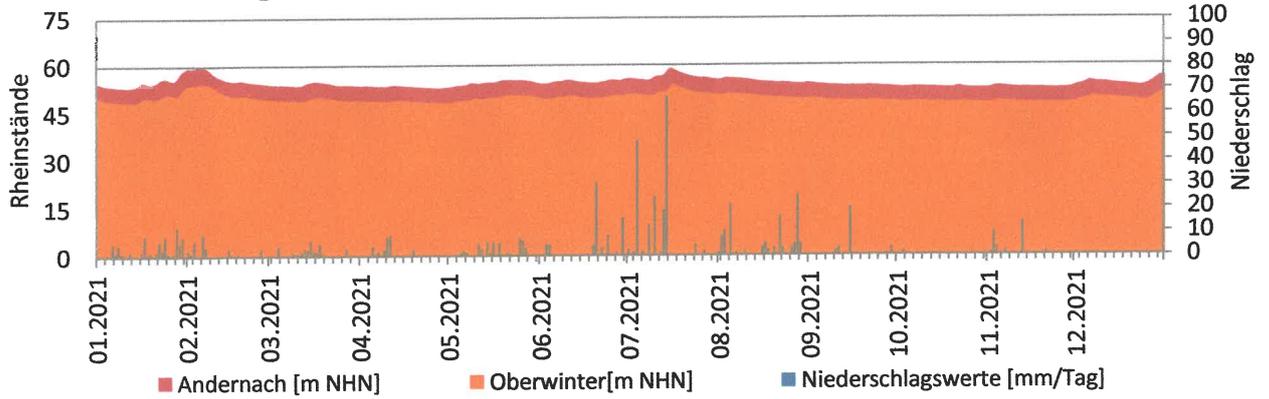
F 4 - 2021



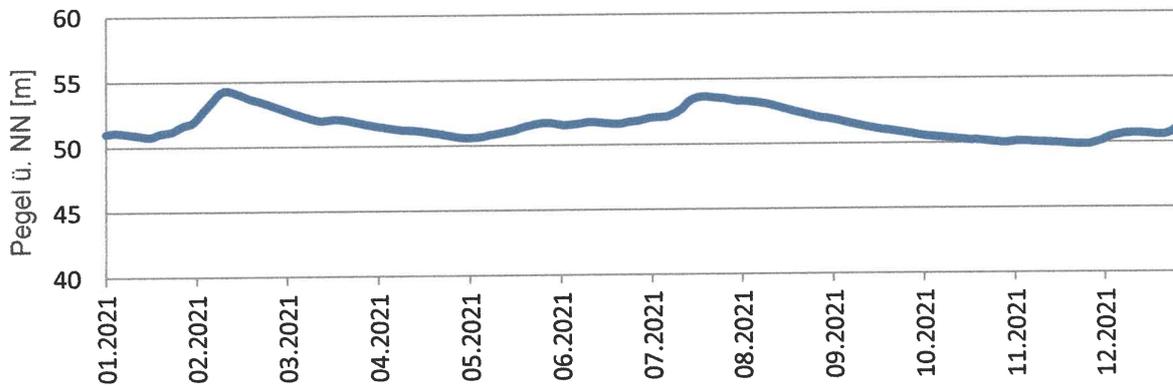
F 5 - 2021



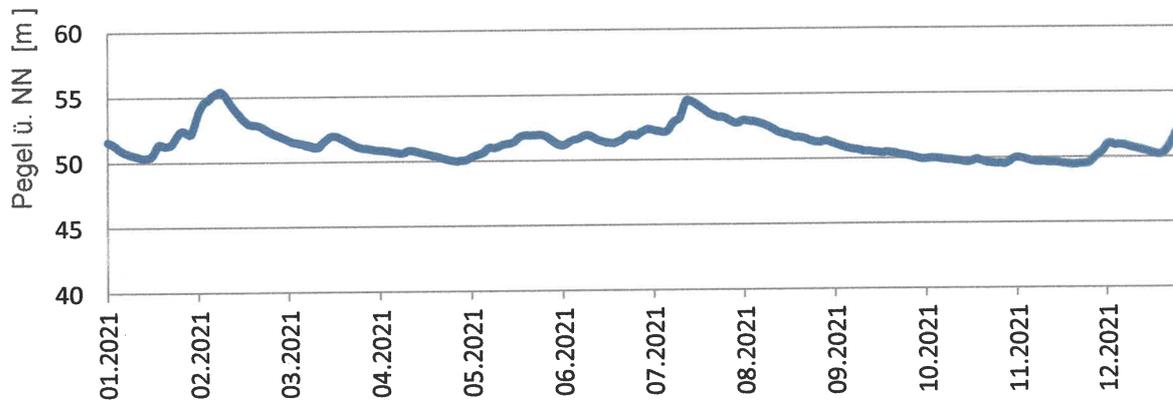
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



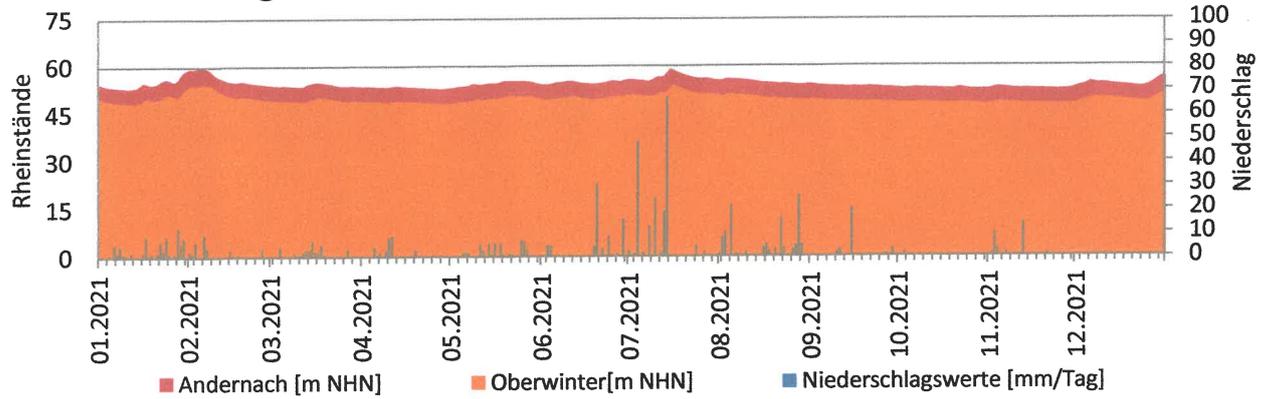
F 6 - 2021



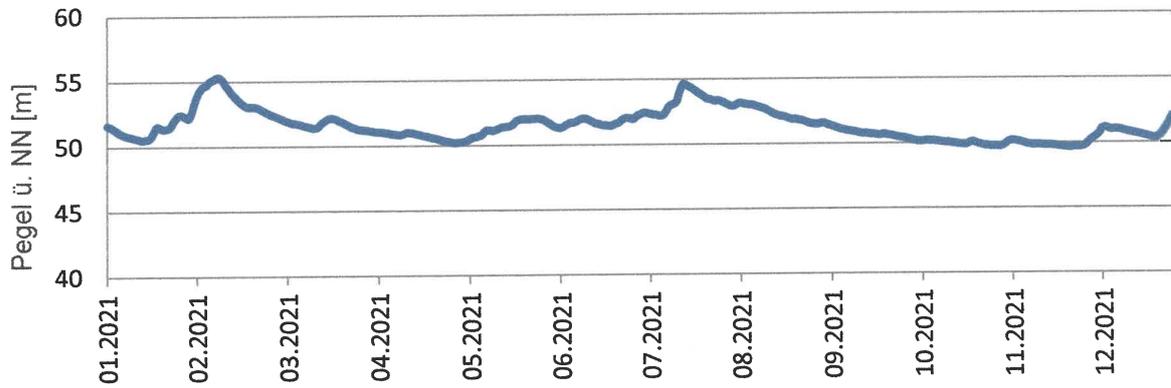
F 7 - 2021



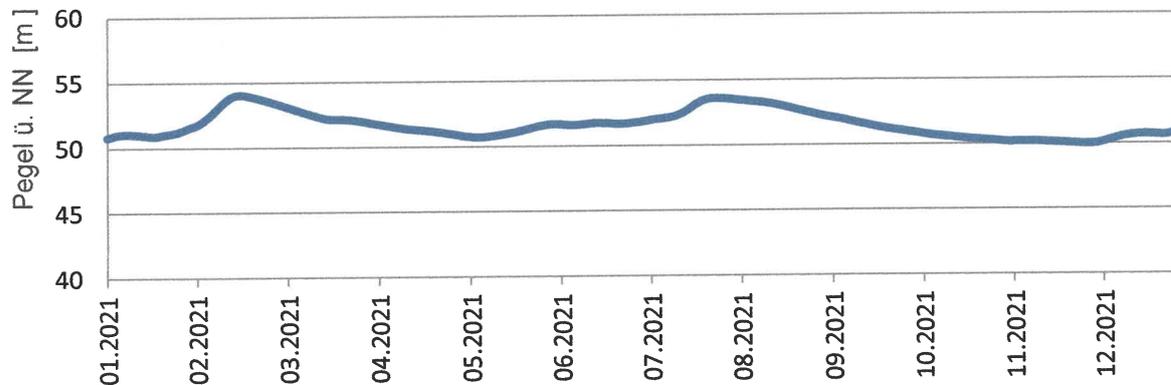
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



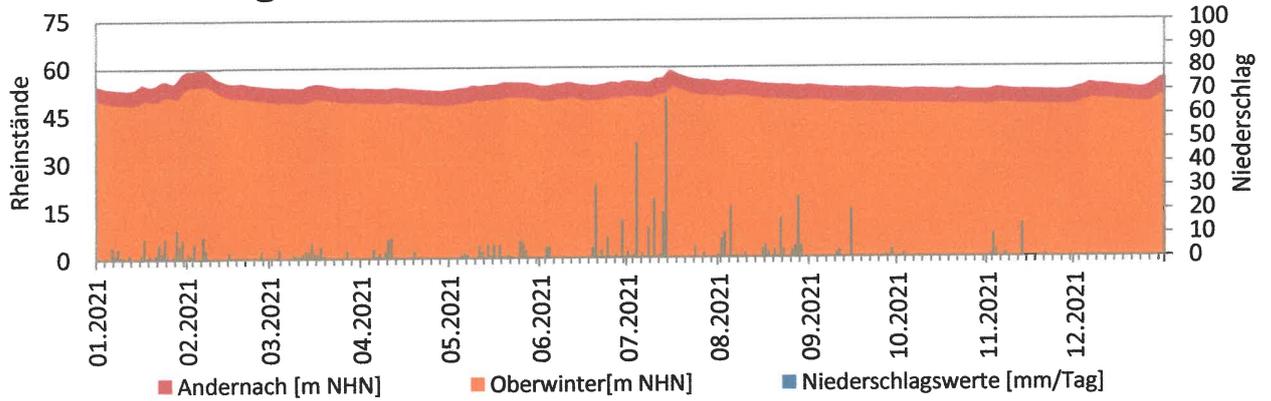
F 8 - 2021



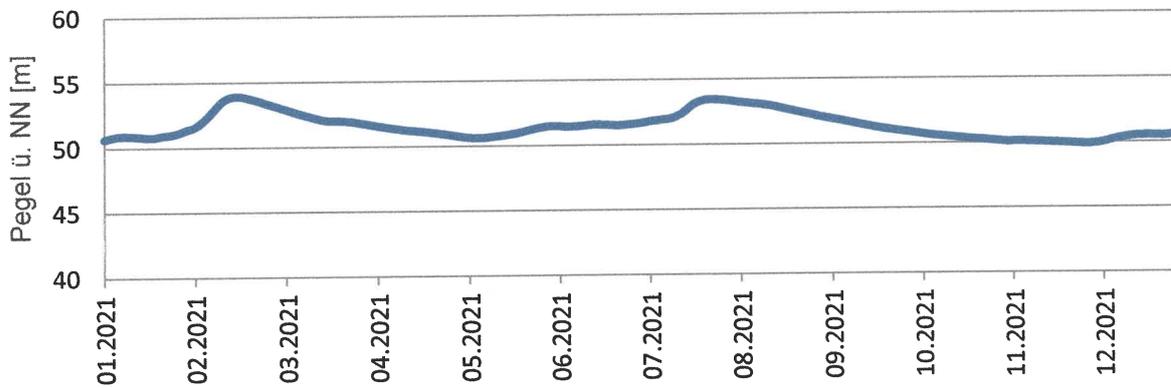
F 9 - 2021



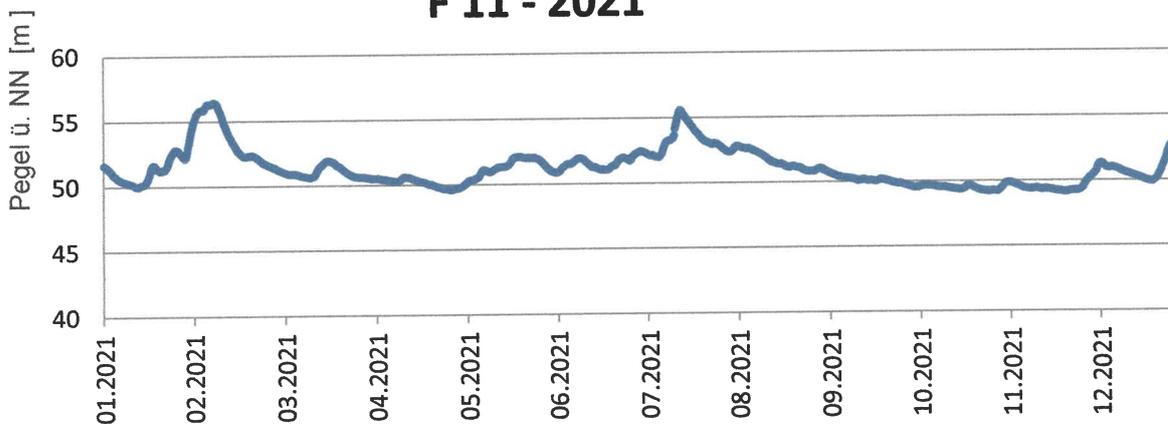
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



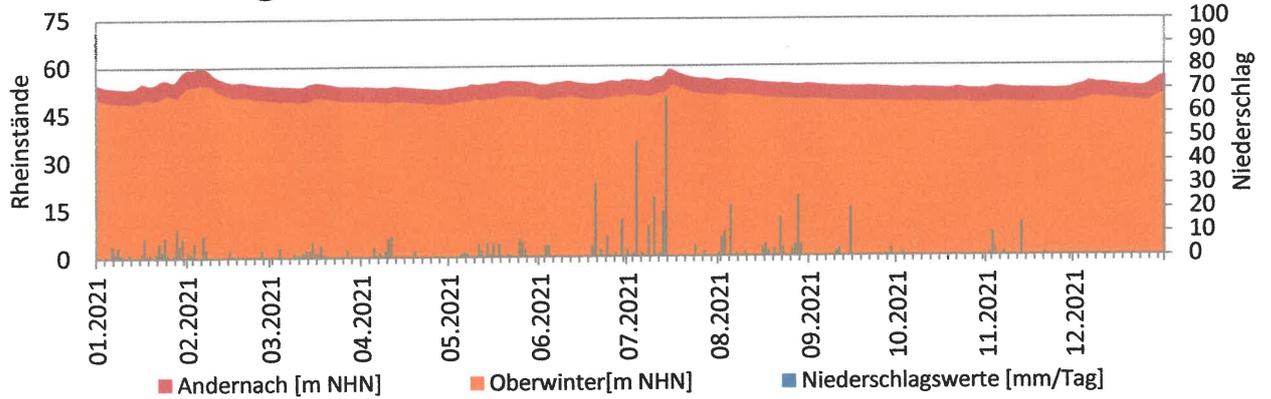
F 10 - 2021



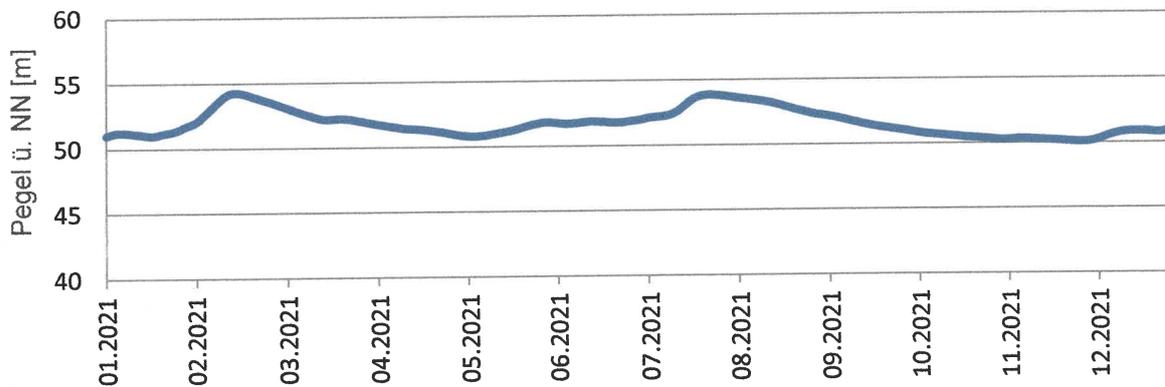
F 11 - 2021



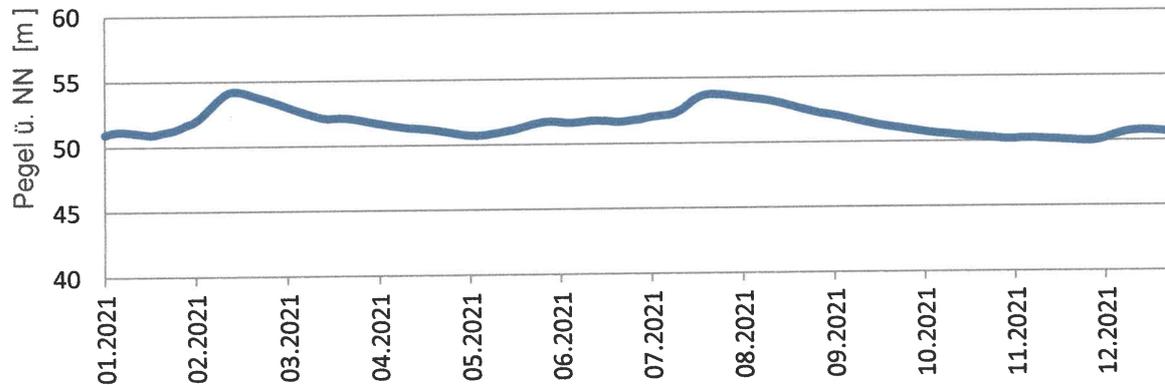
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



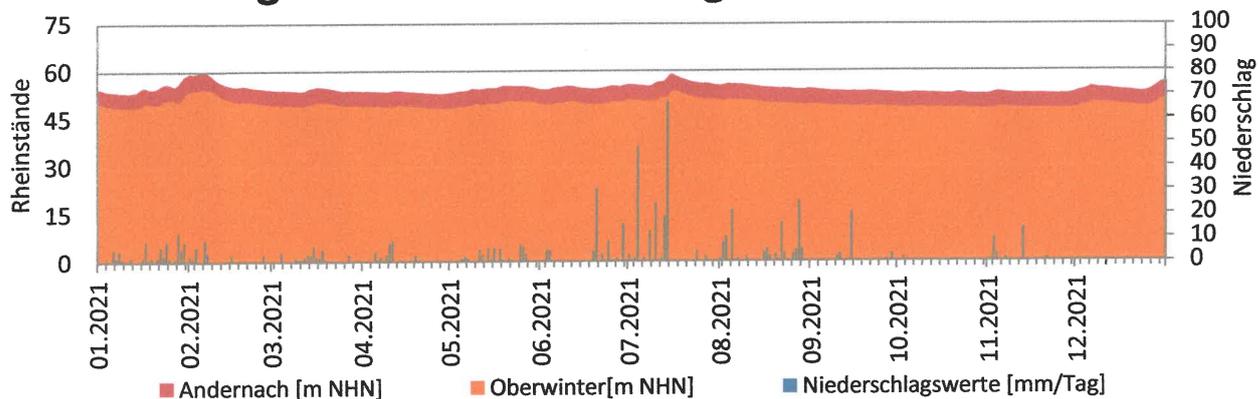
F 12 - 2021



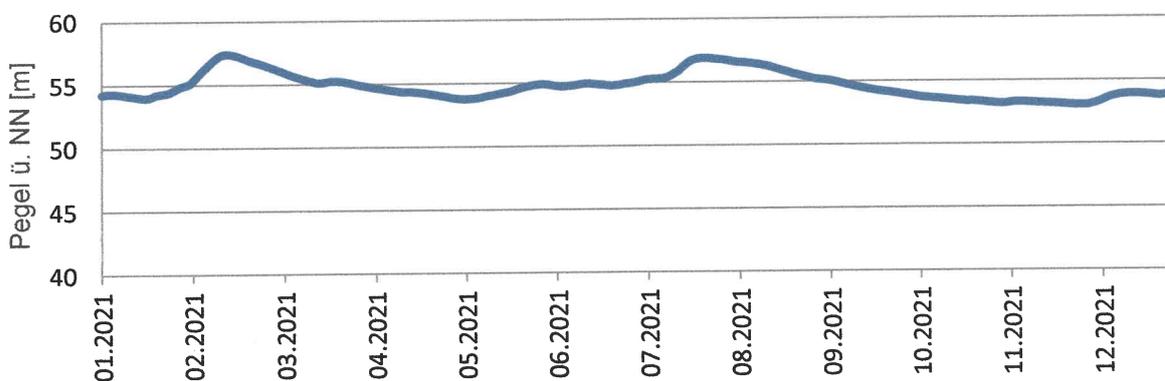
F 13 - 2021



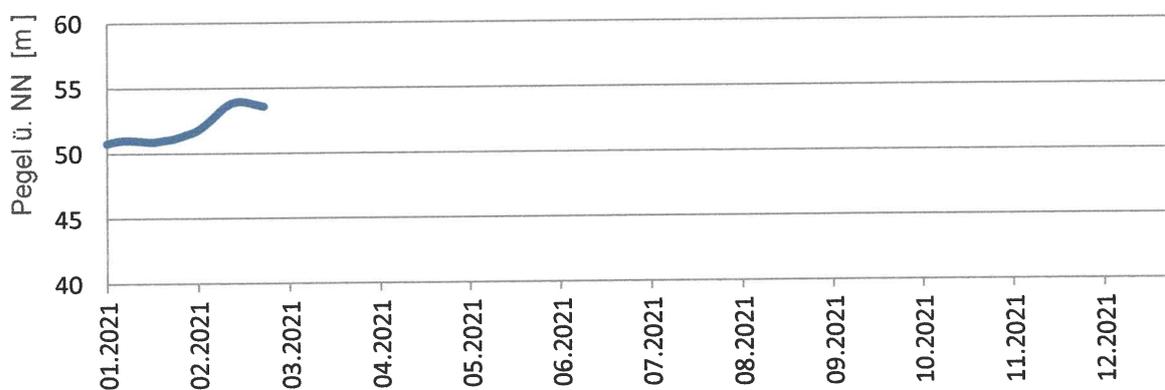
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



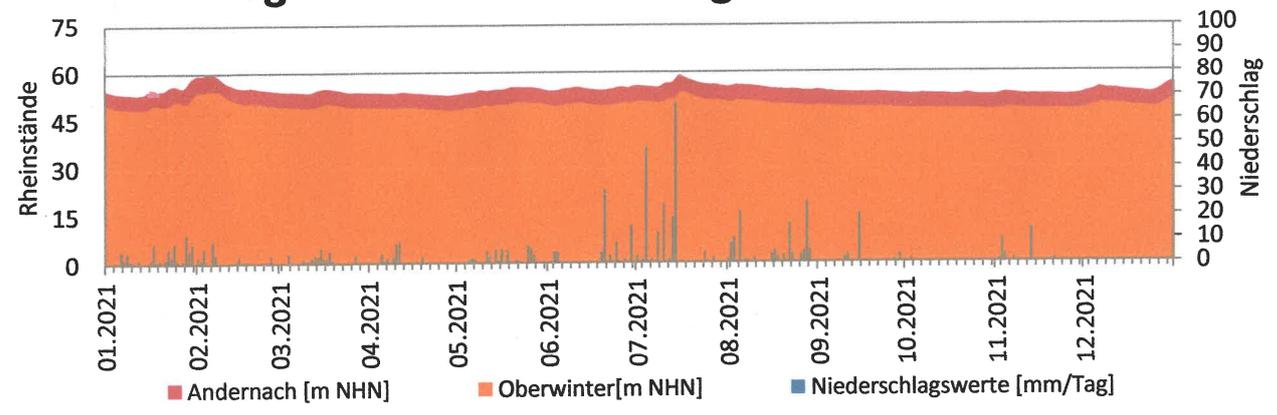
F 14 - 2021



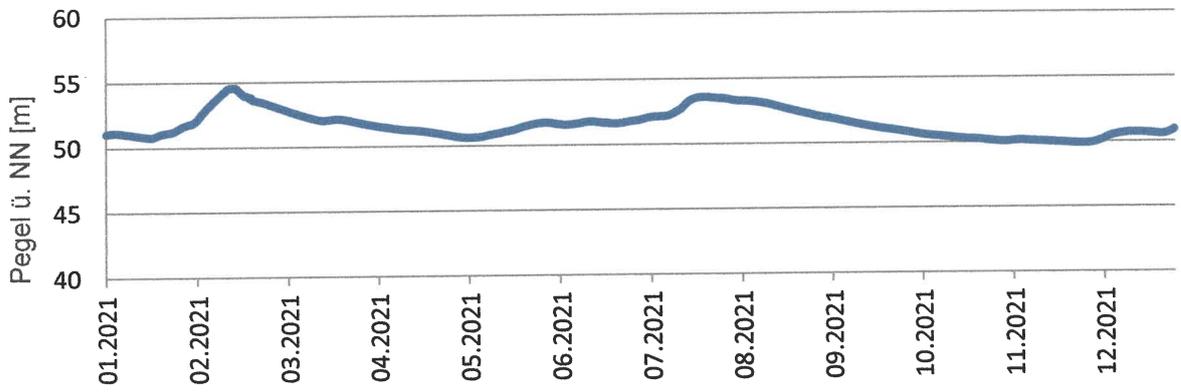
F 15 - 2021



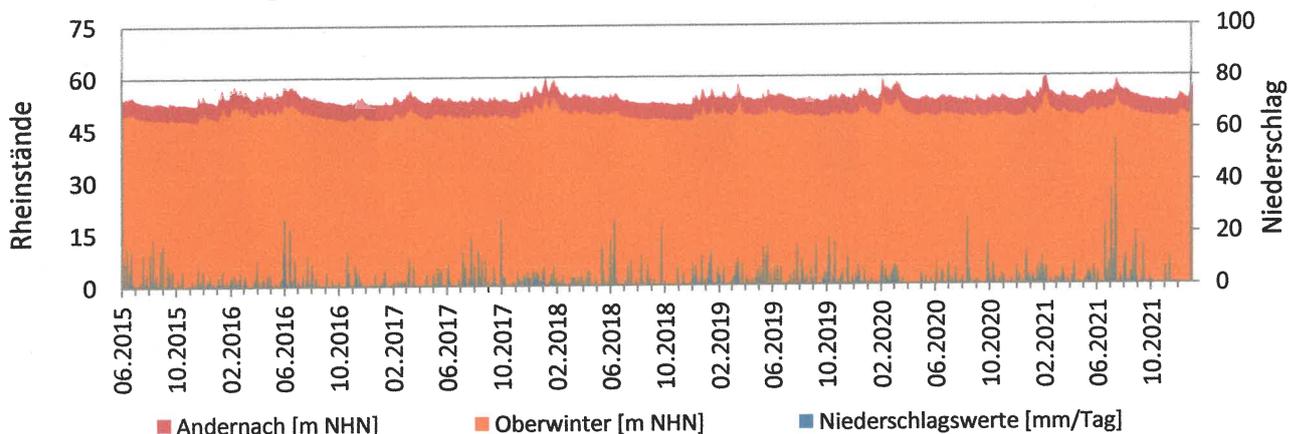
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



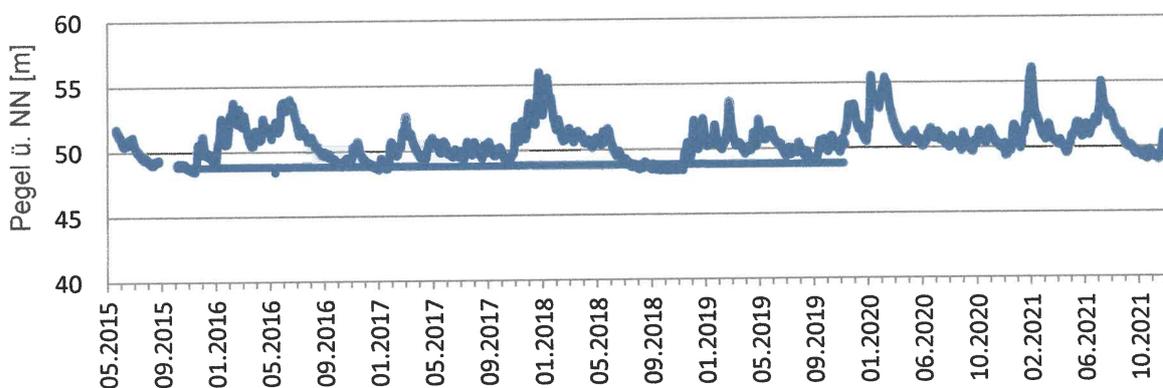
F 16 - 2021



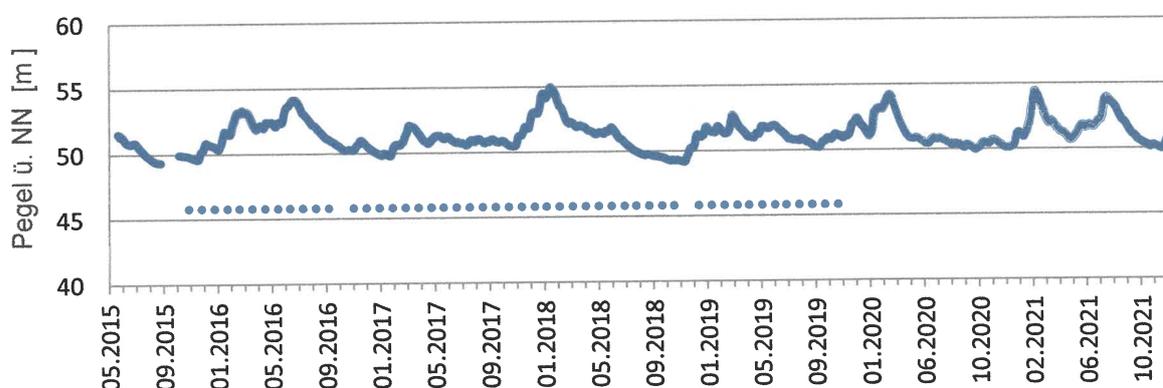
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



A 2 - 2015 - 2021

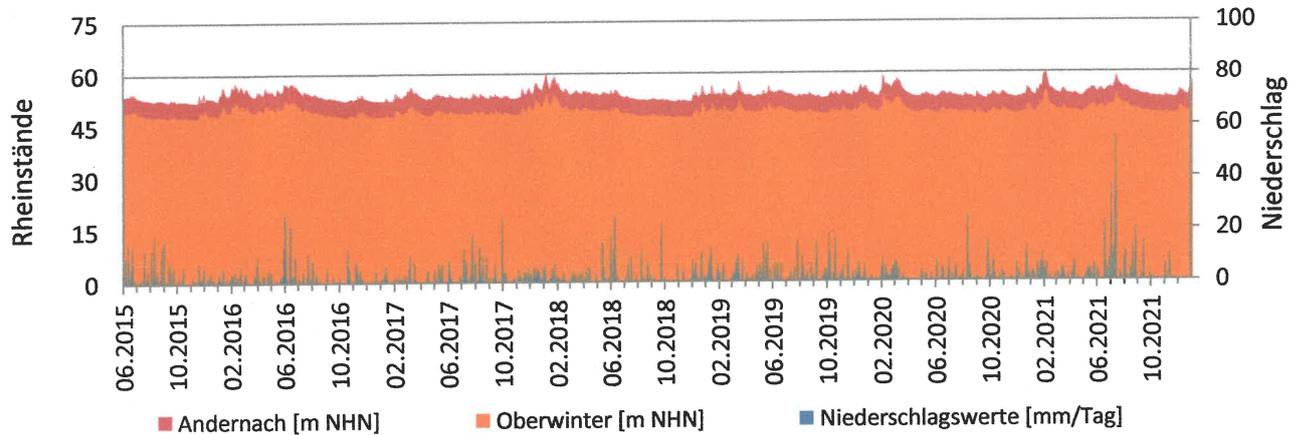


A 5 - 2015 - 2021

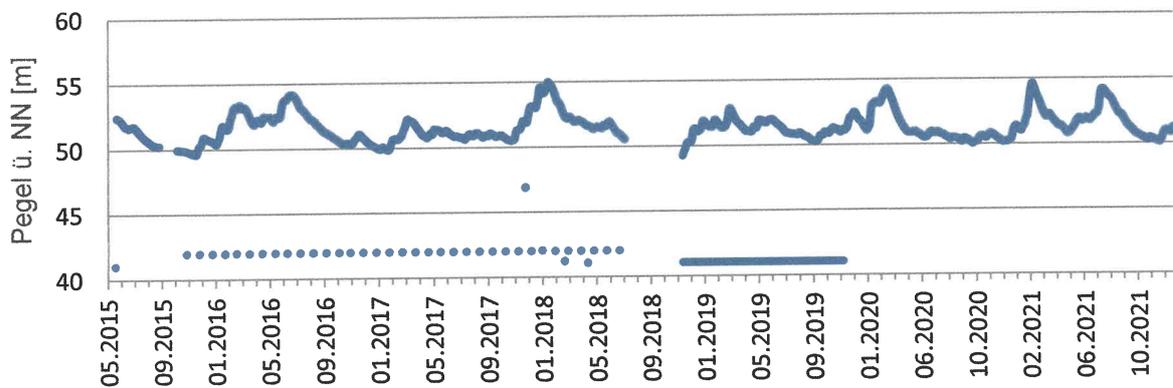


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

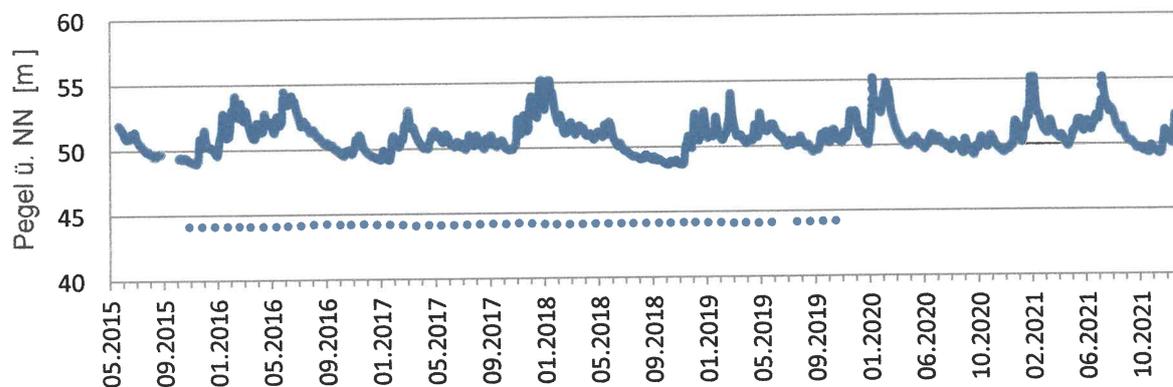
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



A 6 - 2015 - 2021

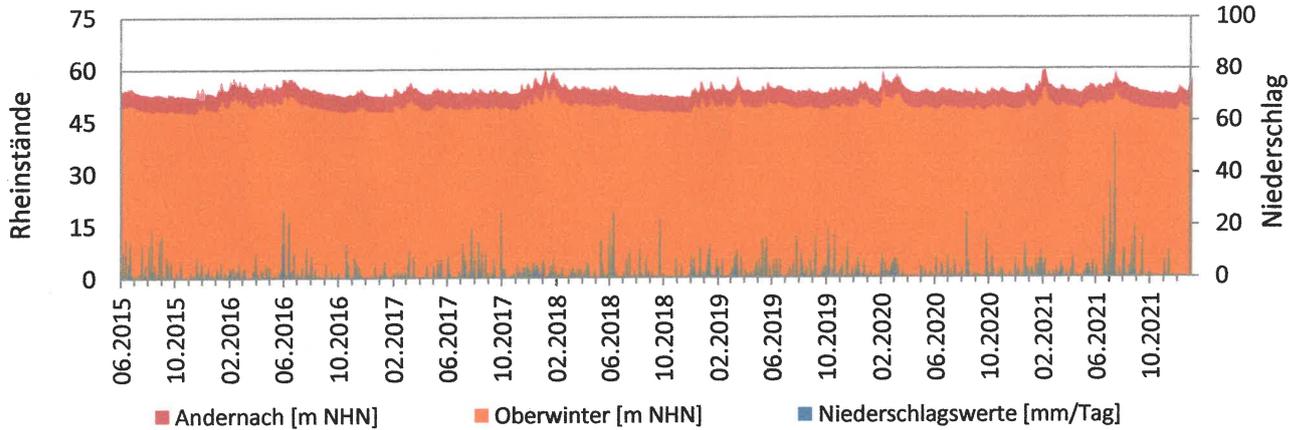


A 7 - 2015 - 2021

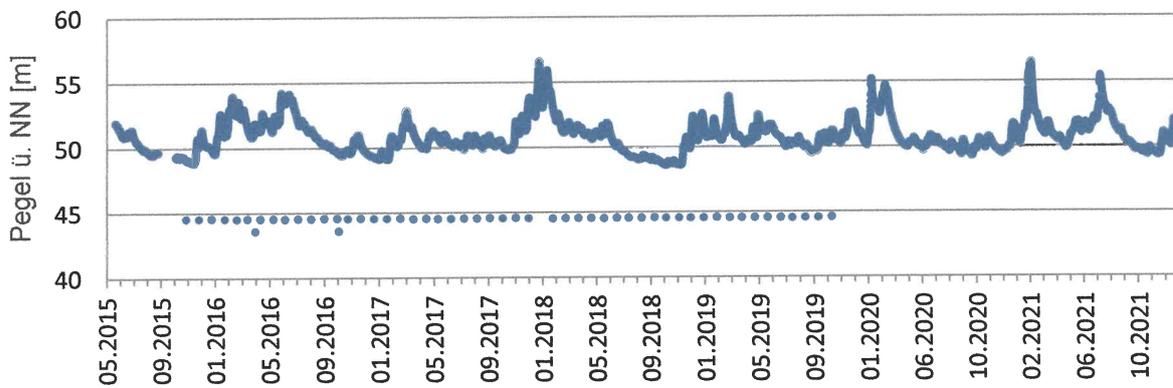


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

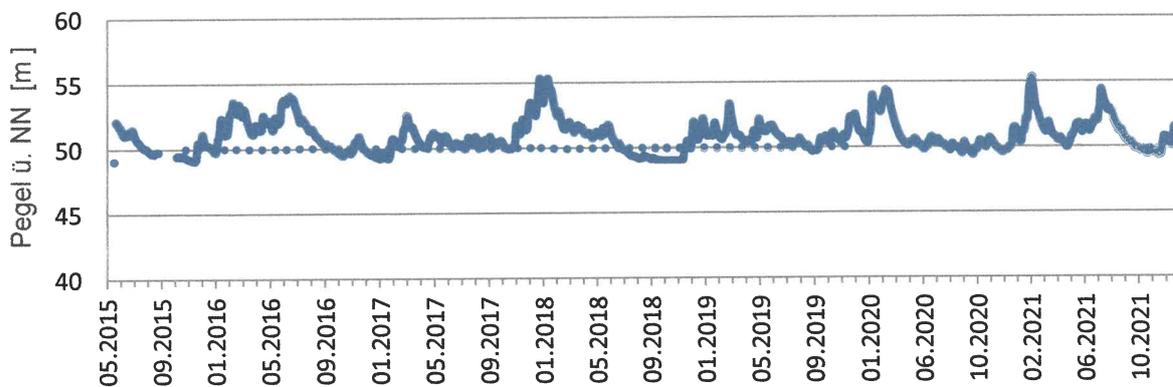
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



A 8 - 2015 - 2021

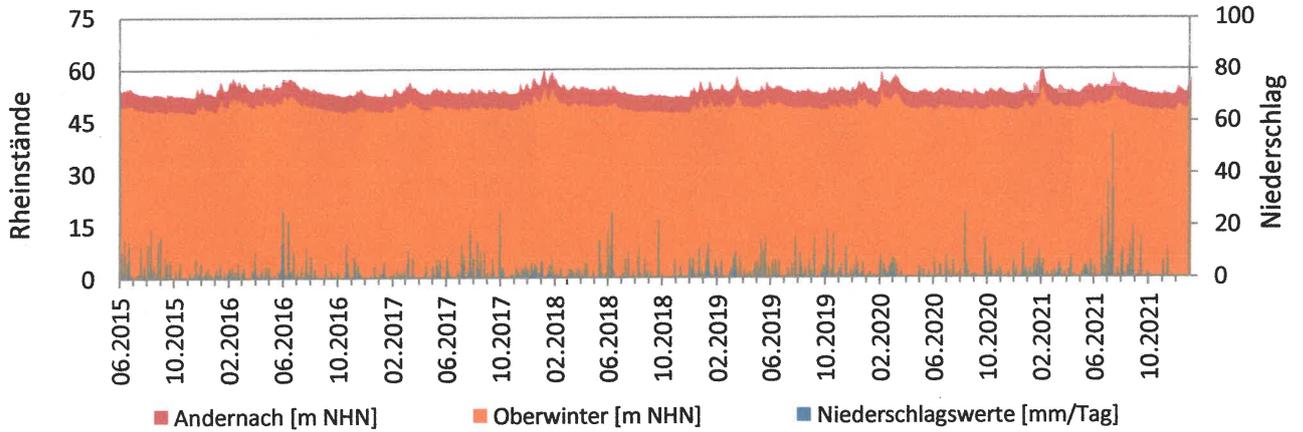


A 10 - 2015 - 2021

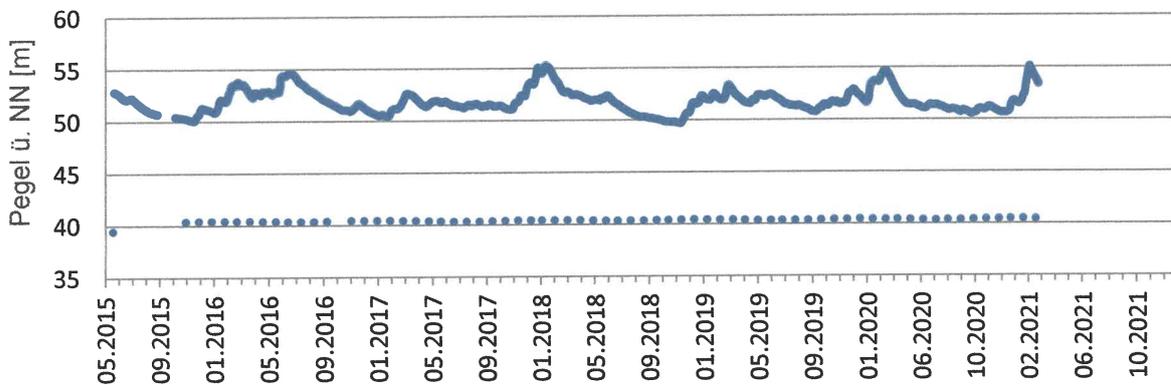


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

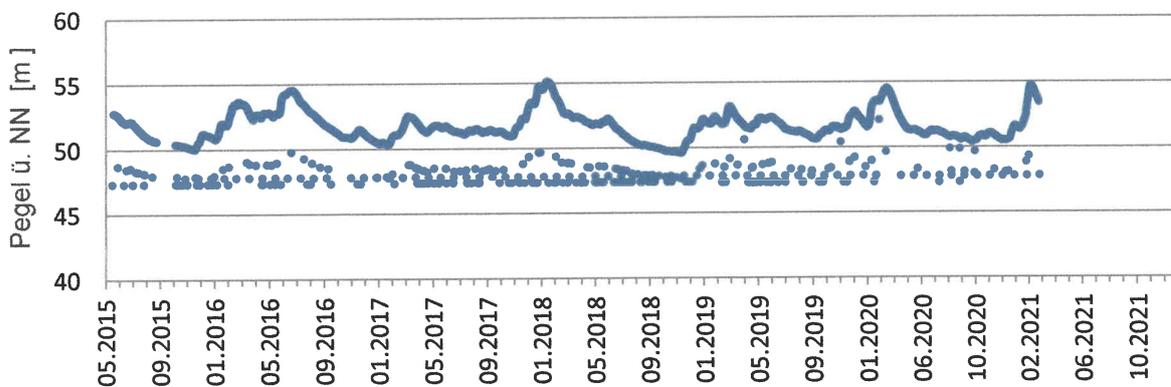
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



B 4 - 2015 - 2021

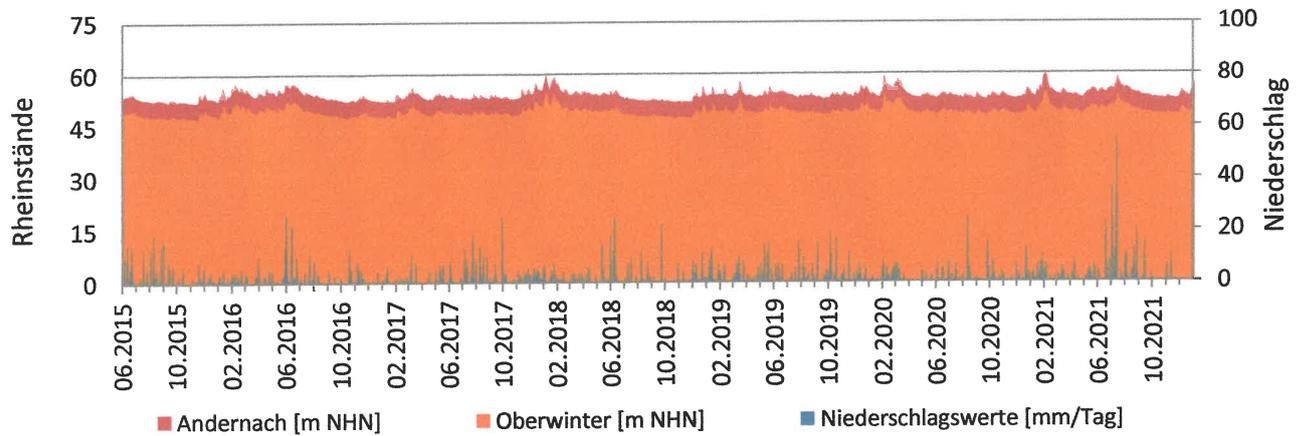


B 5 - 2015 - 2021

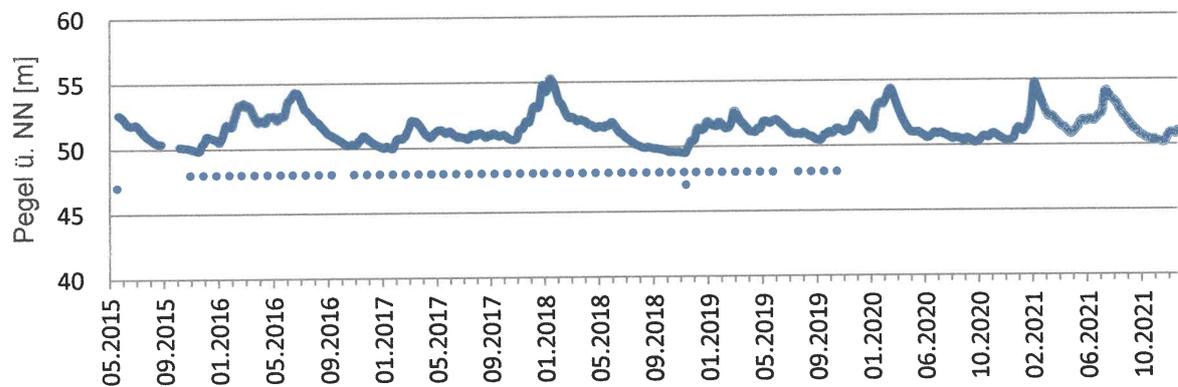


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

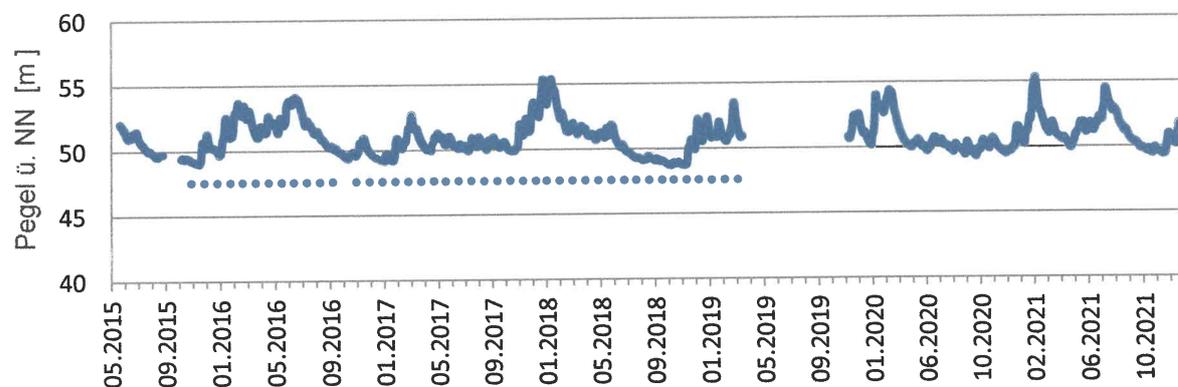
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



E 1 - 2015 - 2021

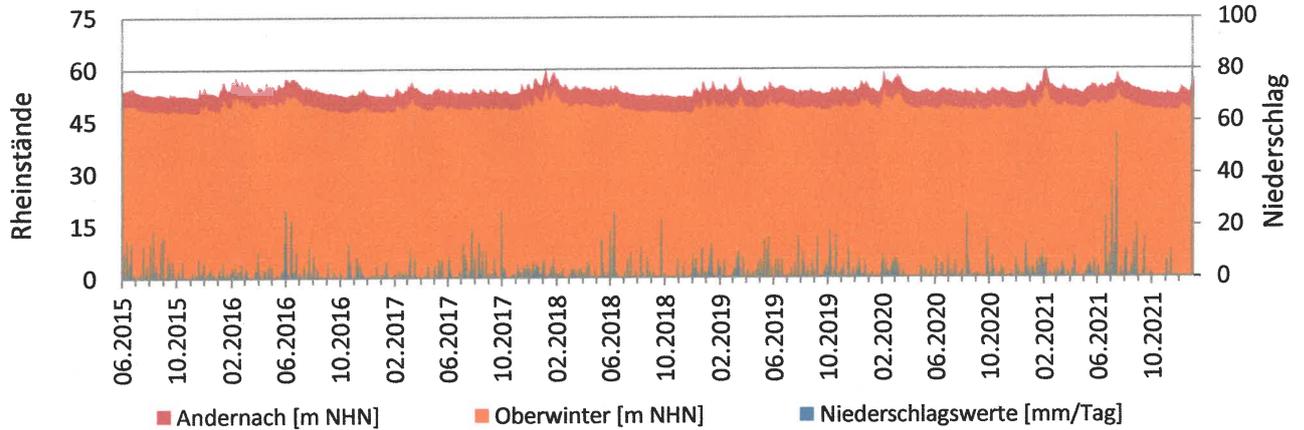


E 3 - 2015 - 2021

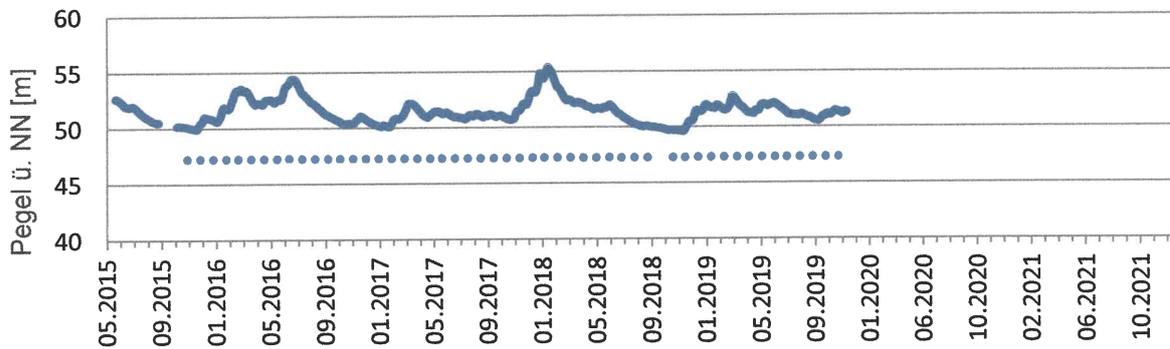


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

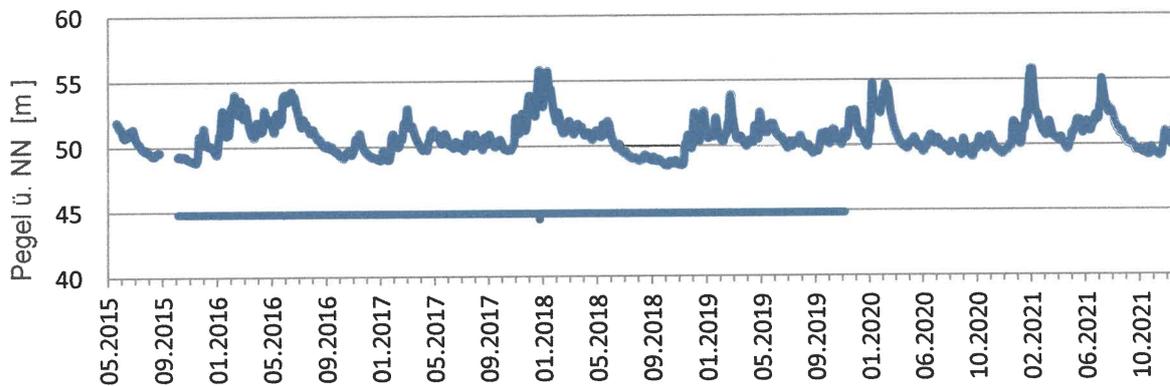
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



E 6 - 2015 – 2019 – 2021 kein Datensatz

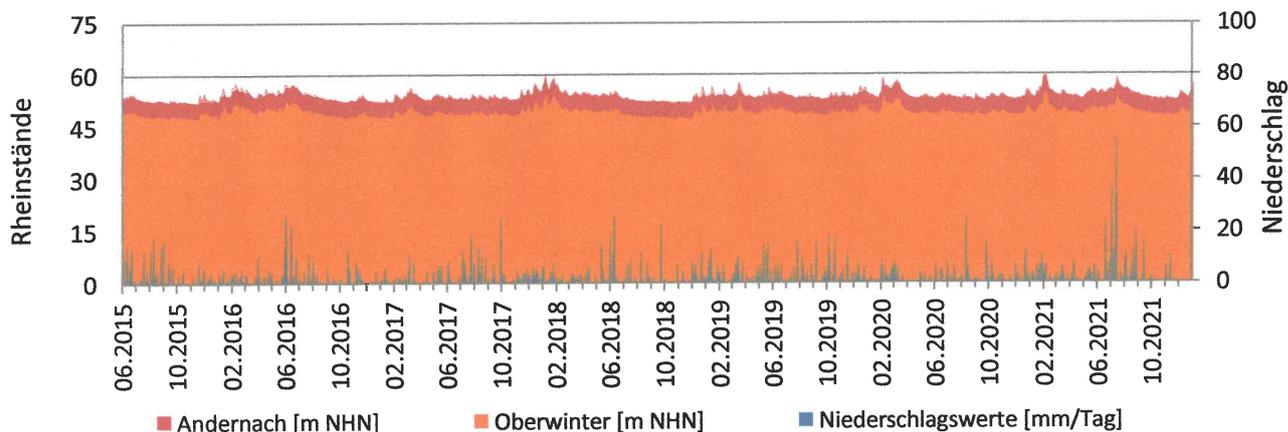


F 1 - 2015 - 2021

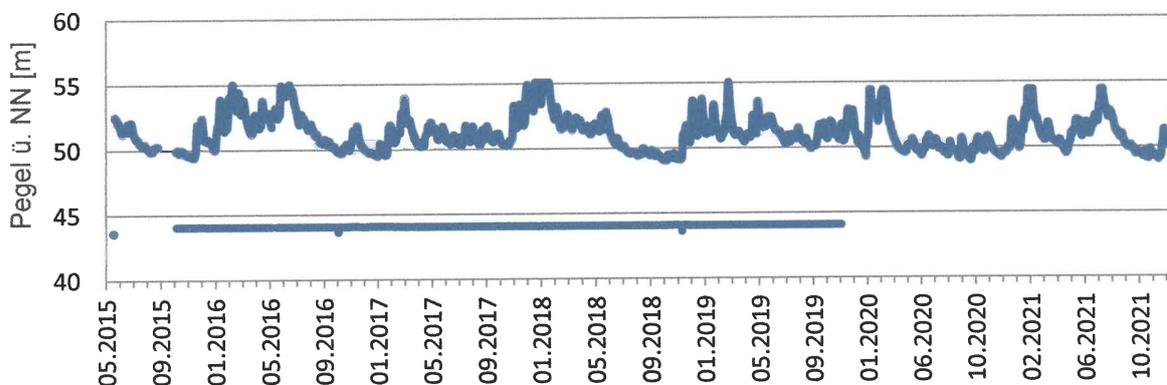


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

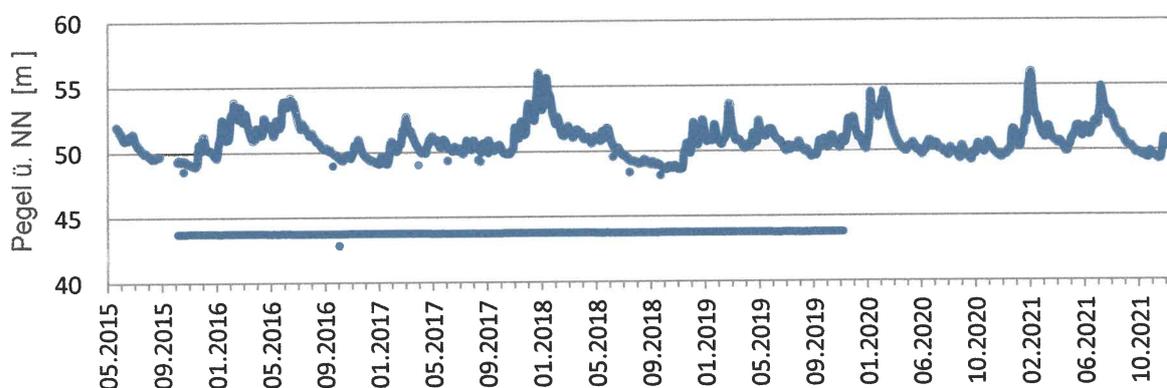
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 2 - 2015 - 2021

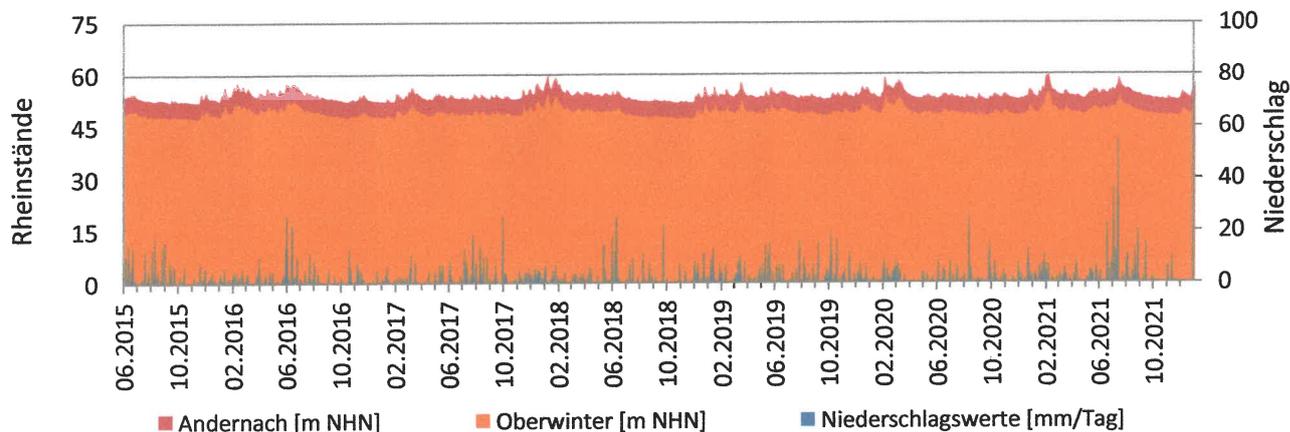


F 3 - 2015 - 2021

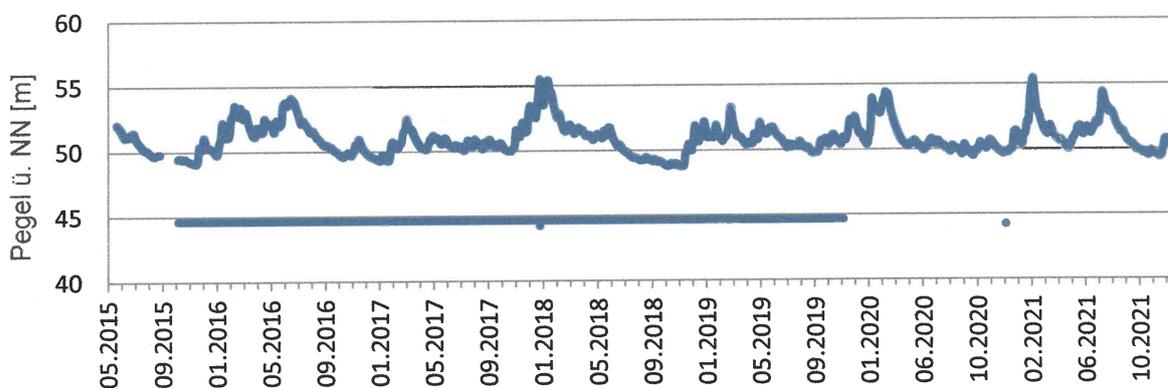


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

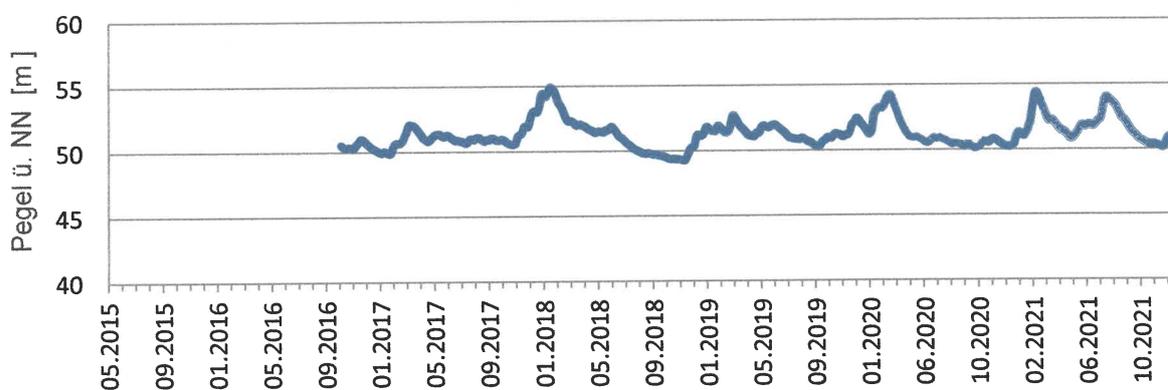
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 4 - 2015 - 2021

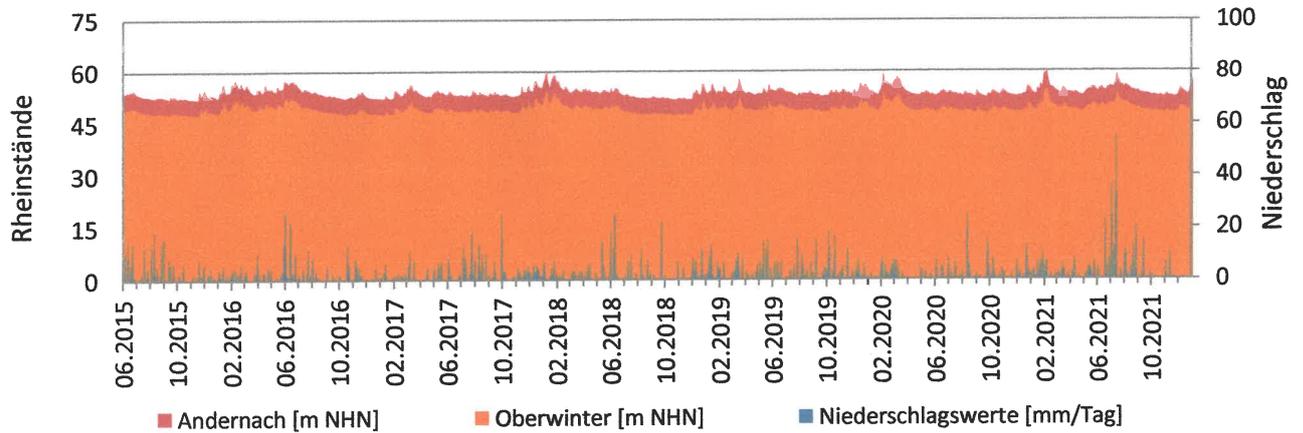


F 5 - 2015 - 2021

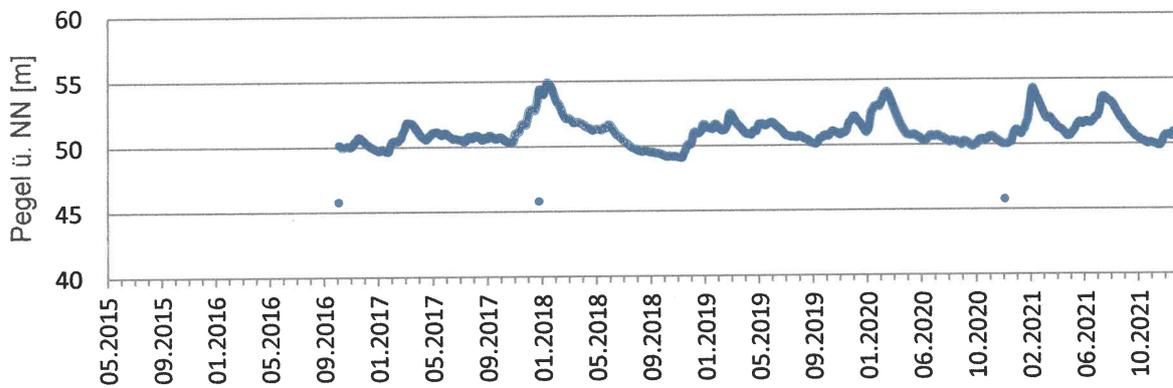


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

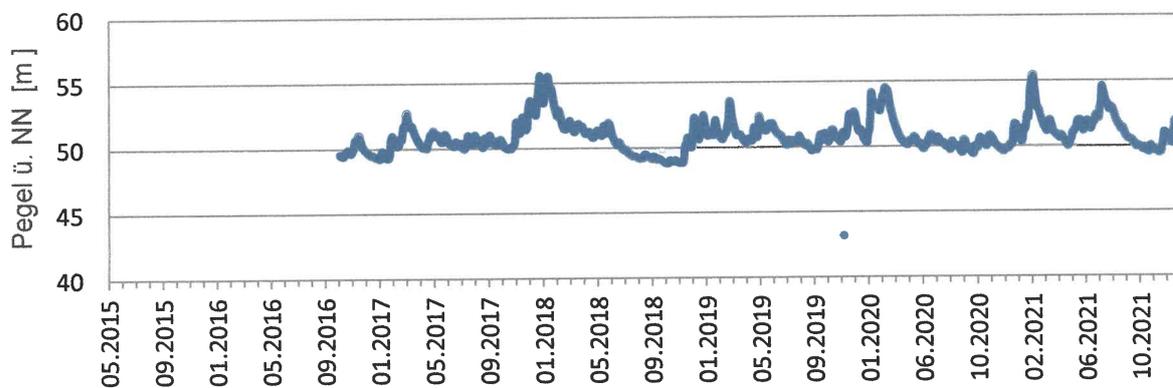
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 6 - 2015 - 2021

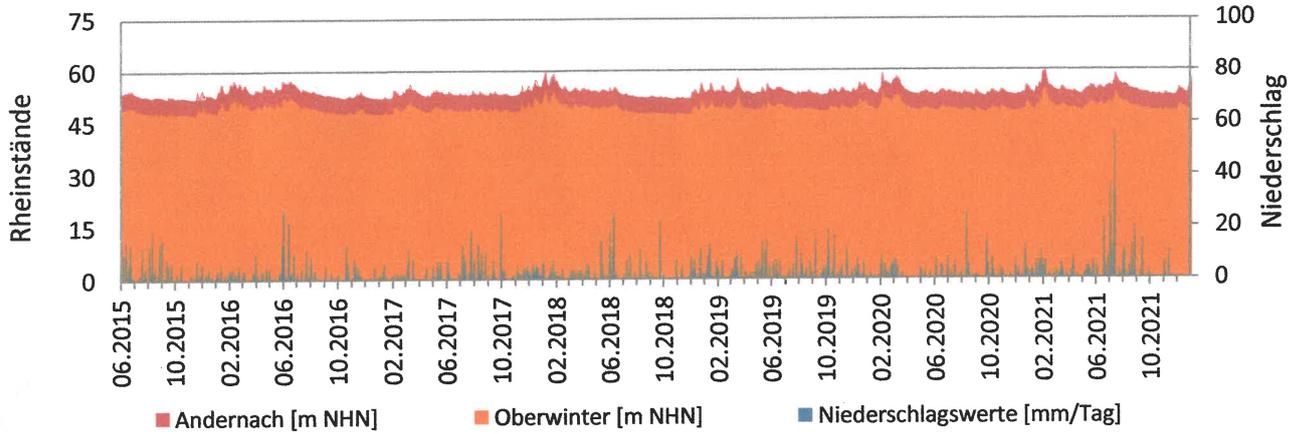


F 7 - 2015 - 2021

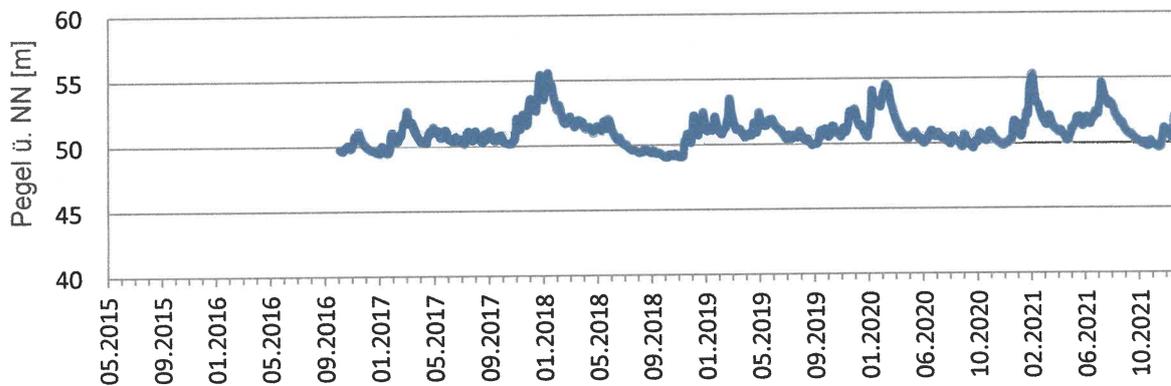


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

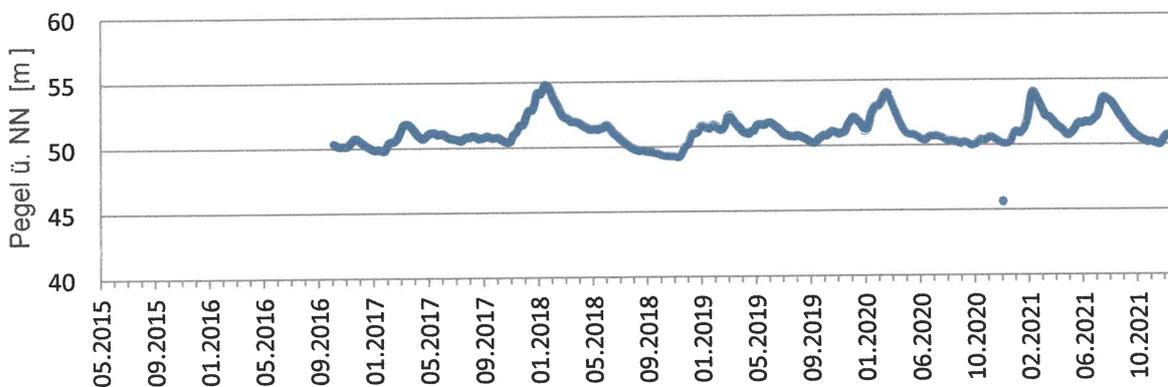
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 8 - 2015 - 2021

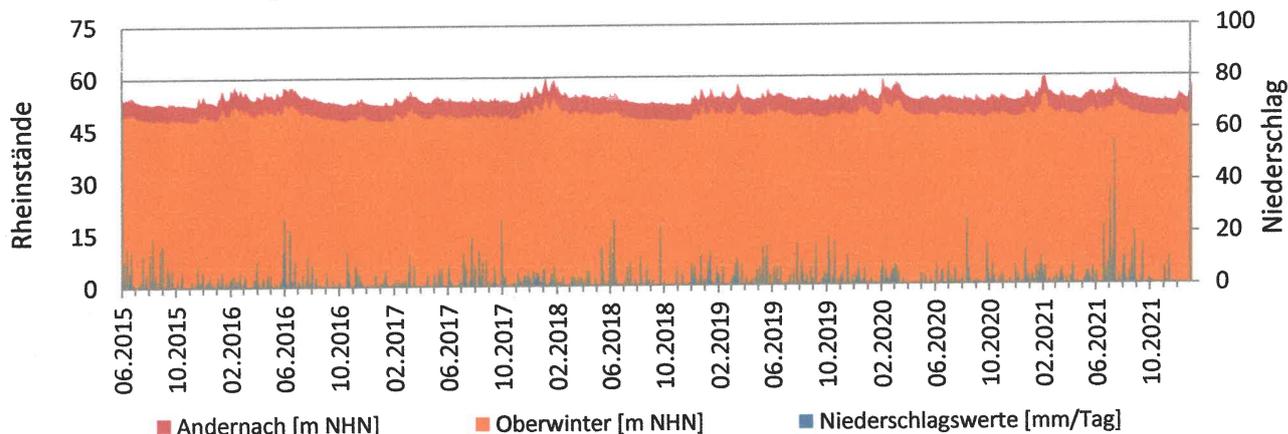


F 9 - 2015 - 2021

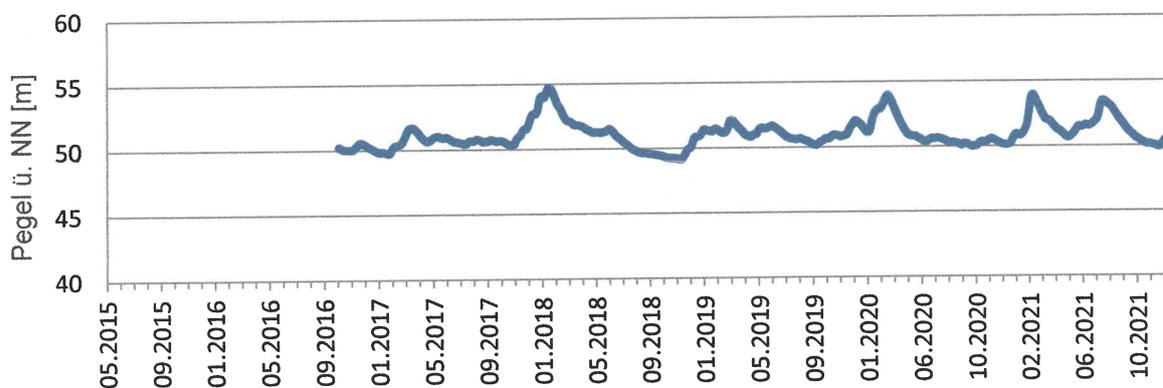


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

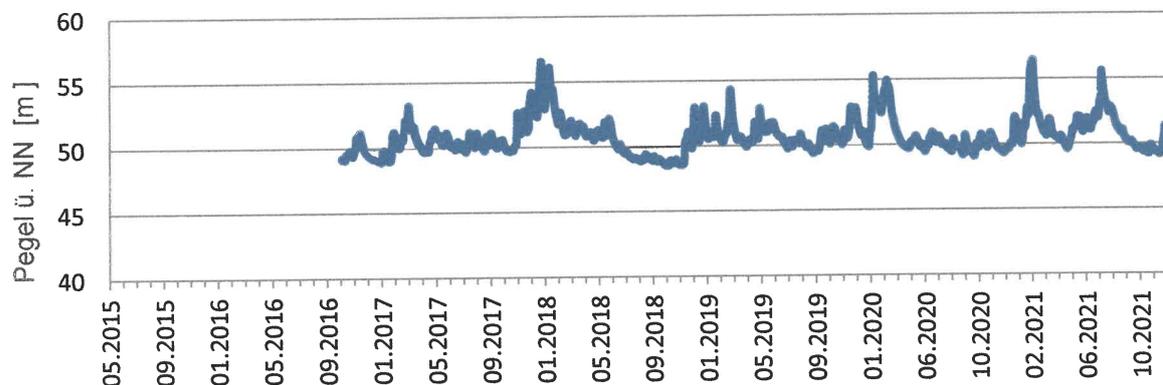
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 10 - 2015 - 2021

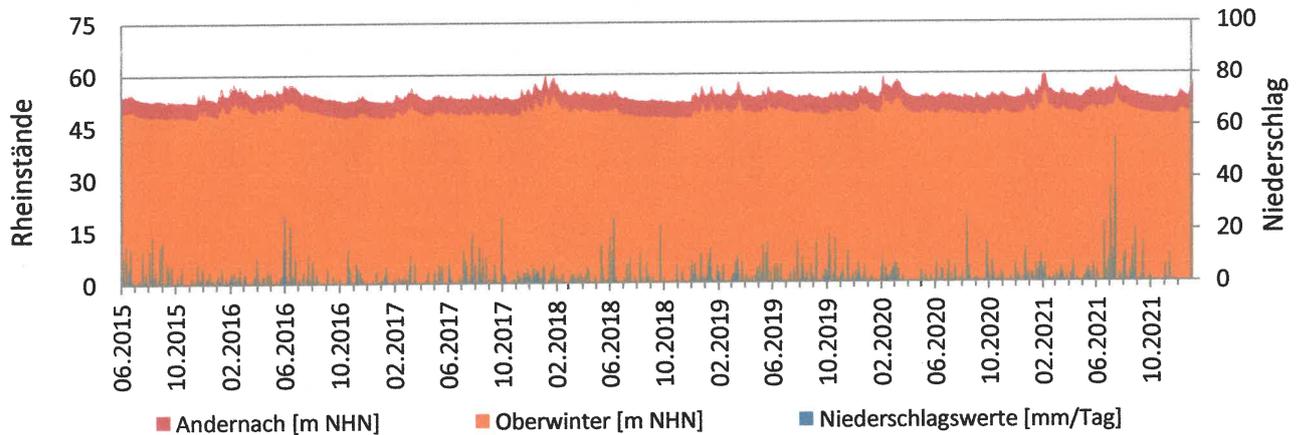


F 11 - 2015 - 2021

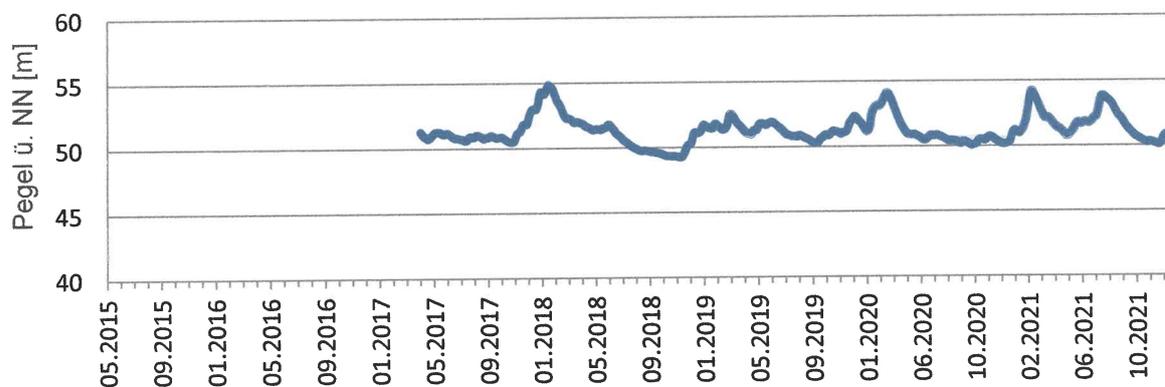


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

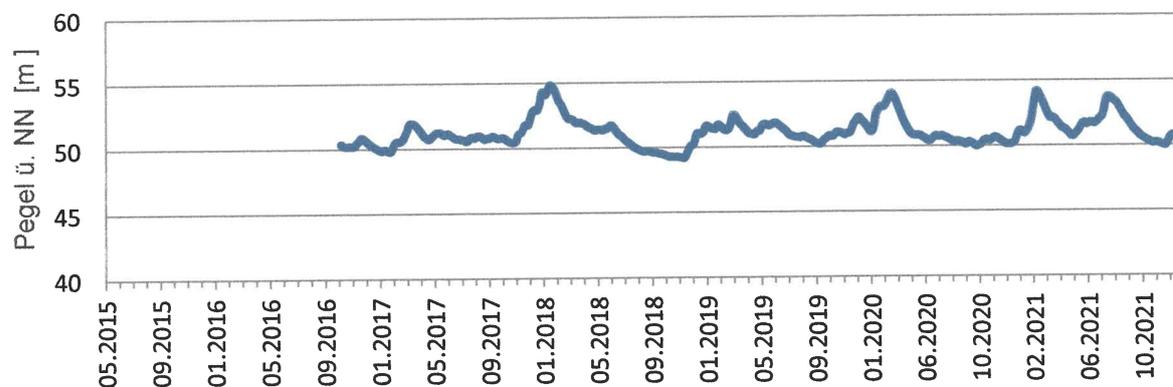
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 12 - 2015 - 2021

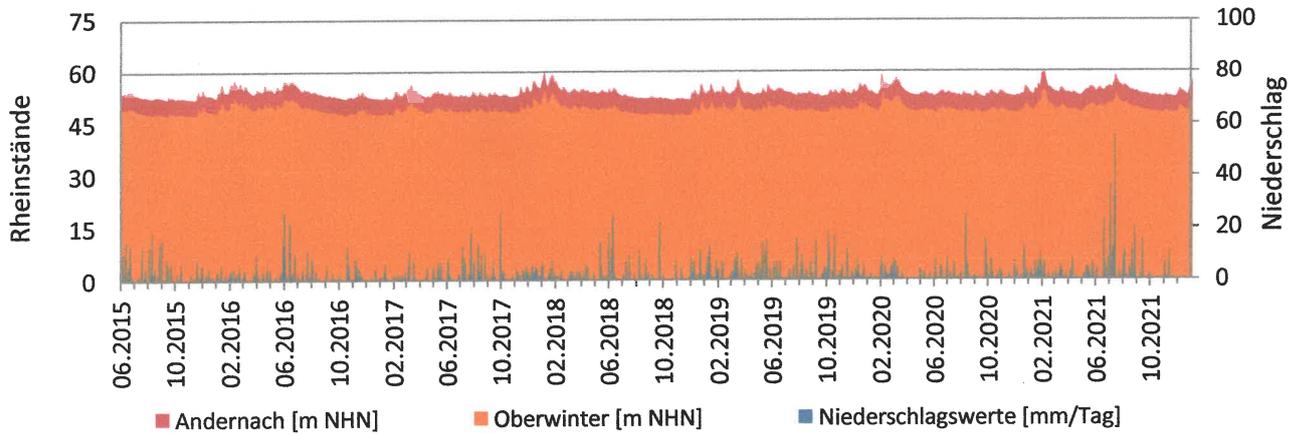


F 13 - 2015 - 2021

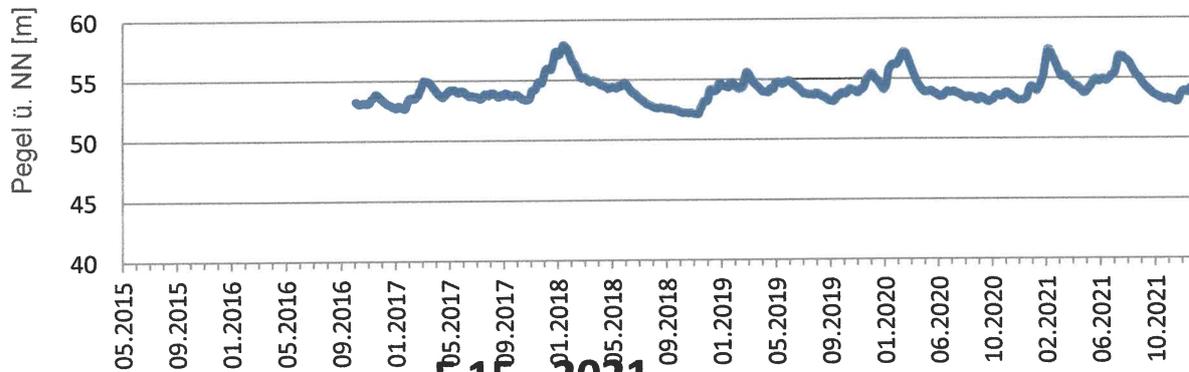


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

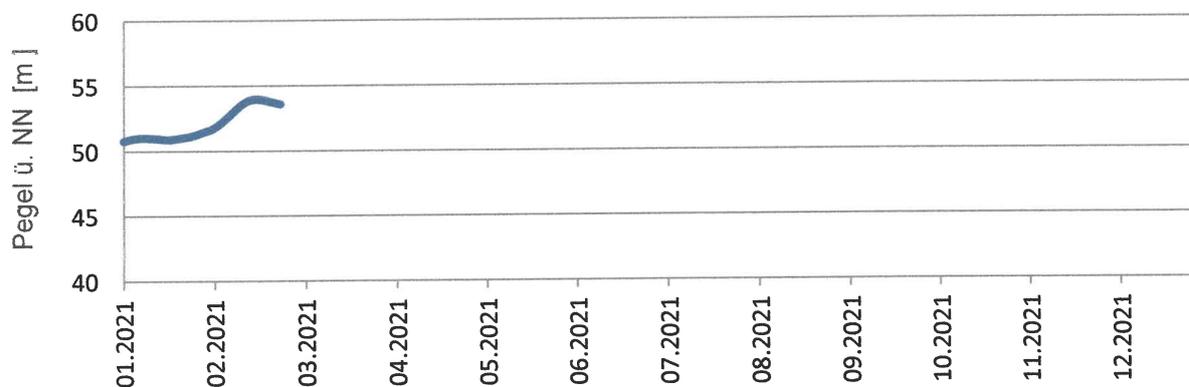
Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 14 - 2015 - 2021

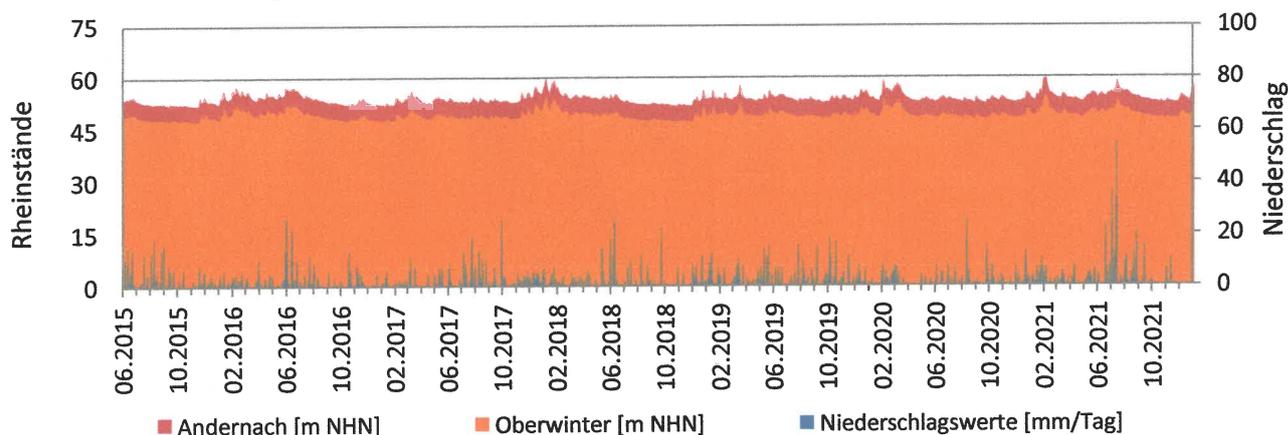


F 15 - 2021

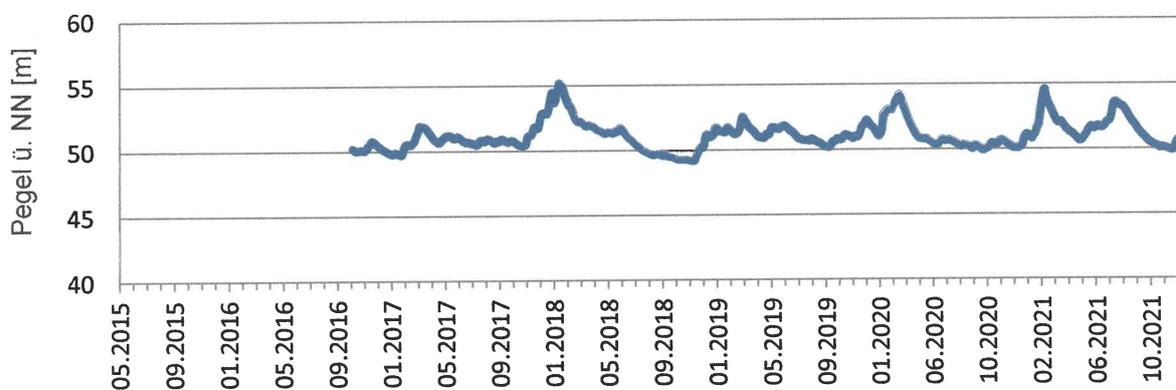


Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.

Tageswerte: Niederschlag u. Rheinstände



F 16 - 2015 - 2021



Neben den vorliegenden gemessenen Pegelständen der jeweiligen Messstellen sind bis 2020 fehlerhafte Datenpunkte abgebildet. Diese waren aufgrund ihrer Regelmäßigkeit dem verwendeten Sondentyp zuzuschreiben- Diese bis 2020 vorhandenen Relikte sind vernachlässigbar und nehmen keinen Einfluss auf die Richtigkeit der vorliegenden Datenreihen der Pegelstände. Die Fehlerbehebung seitens des Herstellers erfolgte.