

VERBANDSGEMEINDEWERKE
KIRNER LAND

GEWÄSSER-MONITORING
„HEIMWEILER-LIMBACH“

ZWEITER ZWISCHENBERICHT
NOVEMBER 2022

Boppard, im Nov. 2022
07-012

WASSER  UND
BODEN  GmbH 

Gesellschaft für angewandte Geo- und Ingenieurwissenschaften
Am Heidepark 6 D-56154 Boppard-Buchholz

VERBANDSGEMEINDEWERKE
KIRNER LAND

GEWÄSSER-MONITORING
„HEIMWEILER-LIMBACH“

ZWEITER ZWISCHENBERICHT
NOVEMBER 2022

INHALT

<u>ERLÄUTERUNGSBERICHT</u>	<u>Seite</u>
1. Veranlassung	1
2. Ergebnisse des Monitorings	2
2.1 Nebenbestimmungen zu ergänzenden Wasseruntersuchungen	2
2.2 Nebenbestimmungen zum Gewässermonitoring	7
2.3 Überprüfung der Einzugsgebiete der Trinkwasserbrunnen im Groß- und Limbachtal	21
3. Fazit und Empfehlungen	23

ANLAGEN- REIHE A:

- A - 1: Chemische Rohwasseruntersuchungen
- A - 2: Spurenstoffanalytik
- A - 3: Mikrobiologische Rohwasseruntersuchungen Br. 1 und 1a Limbach
- A - 4: Grundwasserentnahmen
- A - 5: Grundwasserstände
- A - 6: Vermerk vom 05.12.2017
- A - 7: Niederschlags- und Temperaturmessungen
- A - 8: Dokumentation Messstellen Limbach
- A - 9: Vermerk zur Außerbetriebnahme Brunnen Limbach 1
- A - 10: Mikrobiologische Untersuchungen Brunnen Heimweiler I

ANLAGEN- REIHE B:

- B-1: Übersichtslageplan 1: 10.000

VERBANDSGEMEINDEWERKE KIRNER LAND

GEWÄSSER-MONITORING „HEIMWEILER-LIMBACH“

ZWEITER ZWISCHENBERICHT NOVEMBER 2022

1. Veranlassung

Die Verbandsgemeindewerke Kirner Land nutzen im Wassergewinnungsgebiet „Heimweiler-Limbach“ insgesamt sieben Trinkwasserbrunnen zur Sicherstellung der Wasserversorgung im Verbandsgebiet. Die wasserwirtschaftliche Nutzung geht zurück auf den Bau der Brunnen „Limbach 1 (1913) und Heimweiler I (1920er Jahre).

Aktuell erfolgt die Nutzung der Brunnen auf der Grundlage der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 20.07.2017, erteilt durch die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (Az. 323-V32-133 03 041/209-08) zugunsten des Zweckverbandes Wasserversorgung Krebsweiler (im Zuge der Kommunalreform Übergang auf die Verbandsgemeindewerke Kirner Land).

Im wasserwirtschaftlichen Abstimmungsgespräch vom 16.09.2014 wurden die zulässigen Wassermengen abgestimmt und ein 8-jähriges Monitoring-Programm festgelegt. Der Umfang des Gewässer-Monitorings wird im wasserrechtlichen Erlaubnisbescheid vom 20.07.2017 durch folgende Nebenbestimmungen definiert:

- I Nebenbestimmungen zu ergänzenden Wasseruntersuchungen
- II Nebenbestimmungen zum Gewässermonitoring
- III Überprüfung der Einzugsgebiete der Trinkwasserbrunnen im Groß- und Limbachtal

Gemäß Ziffer 22 des Erlaubnisbescheids sind die im Monitoring gewonnenen Daten und Beobachtungen alle 2 Jahre in Zwischenberichten fachgutachterlich auszuwerten und zu beurteilen. Der erste Zwischenbericht wurde im November 2020 erstellt. Der zweite Zwischenbericht wird hiermit vorgelegt.

2. Ergebnisse des Monitorings

2.1 Nebenbestimmungen zu ergänzenden Wasseruntersuchungen

Ziffer 18: Teil 1:

Für alle Brunnen sind mindestens in den ersten 4 Jahren des Monitorings jährlich 2 Untersuchungen des Rohwassers zur chemischen Charakteristik (Hauptinhaltsstoffe) des jeweils gewonnenen Grundwassers vorzunehmen. Dabei sollen die Beprobungen zu unterschiedlichen hydrologischen Zuständen erfolgen, so dass jeweils jährlich die eine Probe aus einem „trockenen“ Zeitraum (bevorzugte Periode August-Oktober) und die andere Probe aus einem „nassen“ Zeitraum (bevorzugte Periode Februar-März) stammen.

Gemäß der Vorgabe der Nebenbestimmung wurde das Rohwasser der Trinkwasserbrunnen halbjährlich durch das Fachlabor „chemlab - Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung GmbH“ untersucht. Die Laborberichte sind in Anlage A-1 beigefügt.

Aus den tabellarischen Zusammenstellungen in Anlage A-1 ist ersichtlich, dass die Konzentrationen der Hauptinhaltsstoffe bereits im Rohwasser weitestgehend unterhalb der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung liegen.

Die Ganglinien der sensitiven Hauptinhaltsstoffe „Chlorid“, „Nitrat“ und Sulfat“ lassen eine konstante Mineralisation des Rohwassers mit geringfügigen Konzentrationsschwankungen zwischen den Frühjahrs- und Herbstproben erkennen (vgl. Abb. 2 bis 4).

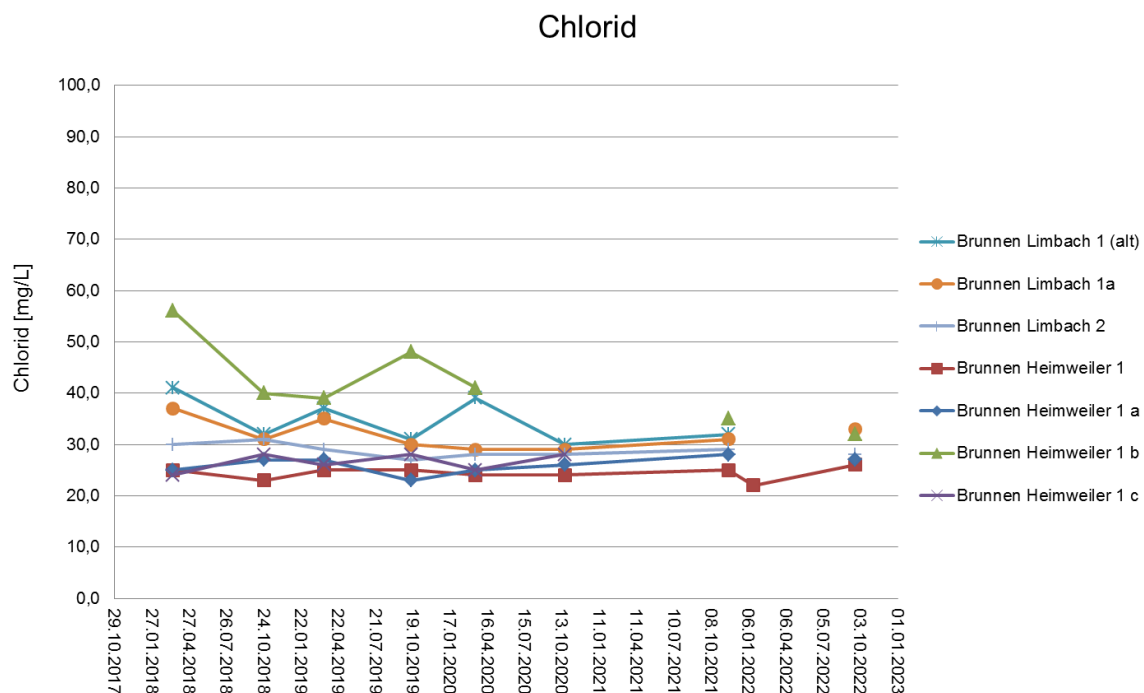


Abb. 2: Ganglinien der Chloridkonzentration im Rohwasser

Nitrat

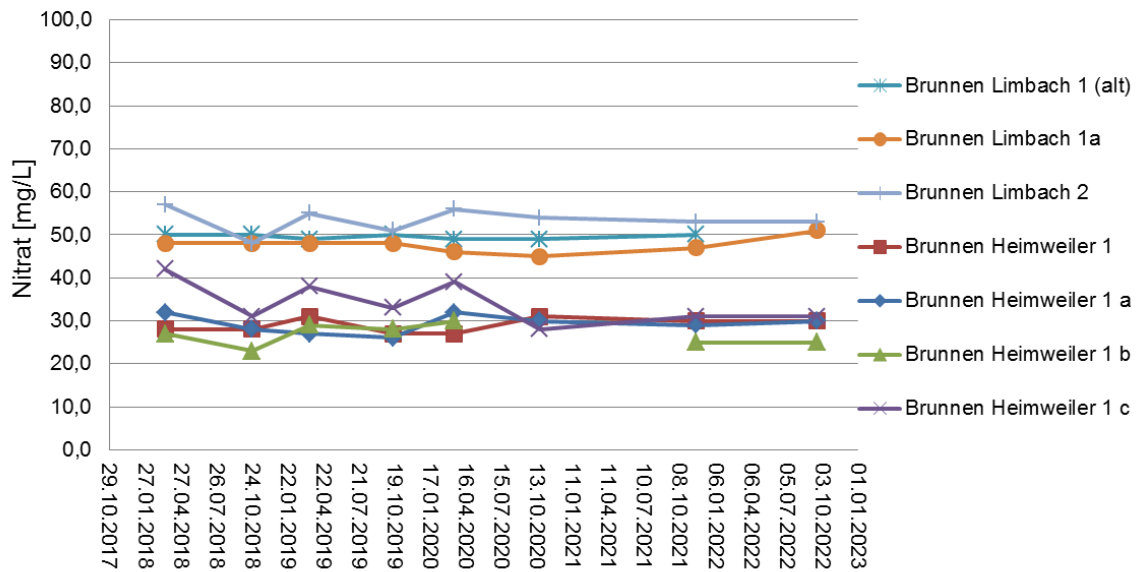


Abb. 3: Ganglinien der Nitratkonzentration im Rohwasser

Sulfat

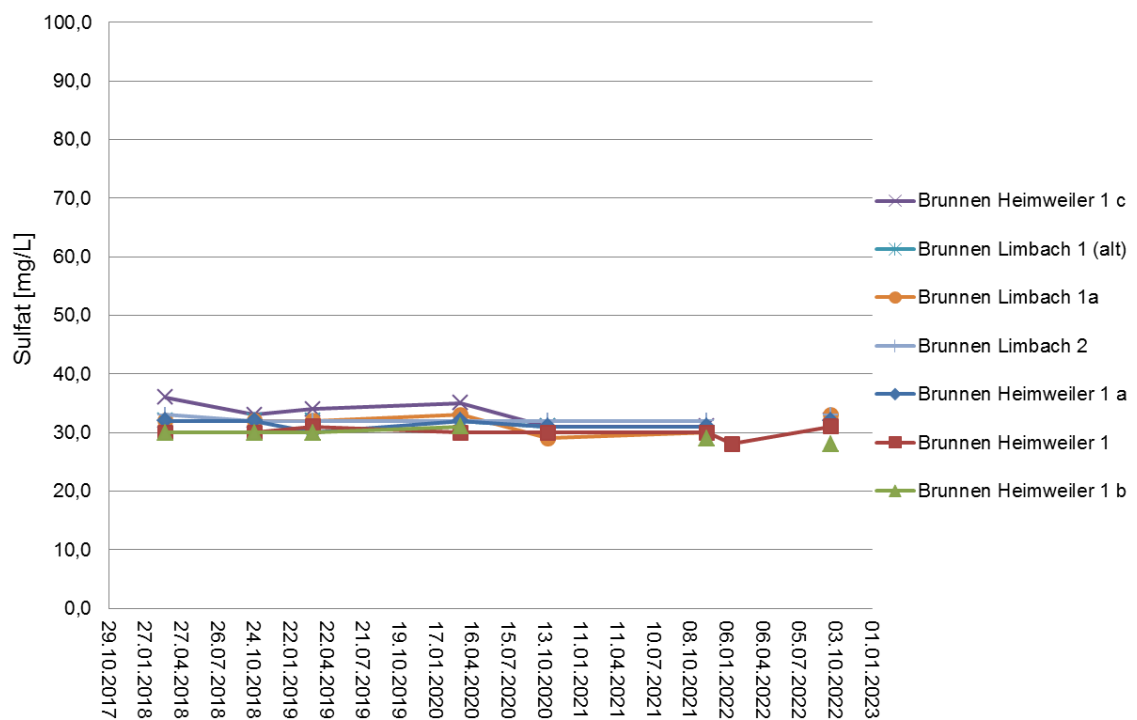


Abb. 4: Ganglinien der Sulfatkonzentration im Rohwasser

Das Rohwasser der Trinkwasserbrunnen Limbach 1, 1a und 2 ist mit Nitrat belastet. Im Rohwasser des Brunnen „Limbach 2“ wird der Grenzwert der Trinkwasserverordnung für Nitrat (50 mg/l) dauerhaft überschritten. Im November 2021 wurde der Grenzwert von 50 mg/l im Br. Limbach 1 (alt) erreicht (Tab. 1). Im September 2022 wies auch der Brunnen Limbach 1a mit 51 mg/l erstmalig eine Überschreitung des Grenzwerts der Trinkwasserverordnung (50 mg/l) im Rohwasser auf.

	Brunnen Heimweiler 1	Brunnen Heimweiler 1 a	Brunnen Heimweiler 1 b	Brunnen Heimweiler 1 c	Brunnen Limbach 1 (alt)	Brunnen Limbach 1a	Brunnen Limbach 2
19.03.2018	28	32	27	42	50	48	57
24.10.2018	28	28	23	31	50	48	48
18.03.2019	31	27	29	38	49	48	55
14.10.2019	27	26	28	33	50	48	51
18.03.2020	27	32	30	39	49	46	56
19.10.2020	31	30		28	49	45	54
18.11.2021	30	29	25	31	50	47	53
20.09.2022	30	30	25	31		51	53

Tab. 1: Analysenergebnisse Nitrat [mg/l] der Brunnen Limbach und Heimbach

Im Rohwasser der Brunnen Heimweiler I, Ia, Ib und Ic wurden in den letzten beiden Jahren Nitratkonzentrationen um 25-31 mg/l gemessen.

Die Nitratbelastungen werden aus fachlicher Sicht in erster Linie auf die landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet zurückgeführt. Aufgrund der Nitratbelastung war bereits in der Vergangenheit eine Umstellung der Wasserversorgung für die Ortslage Limbach erforderlich.

Ziffer 18: Teil 2:

Für alle Brunnenwässer ist mindestens in den ersten 4 Jahren des Monitorings jährlich eine Untersuchung des Rohwassers durch ein Fachlabor zur Altersuntersuchung (Untersuchungsparameter FCKW, SF₆, Tritium) vorzunehmen. Dabei sollen die Beprobungen zu unterschiedlichen hydrologischen Zuständen erfolgen, so dass jährlich alternierend eine Probe aus einem „trockenen“ Zeitraum (bevorzugte Periode August-Oktober) und die andere Probe aus einem „nassen“ Zeitraum (bevorzugte Periode Februar-März) stammt.

Die Untersuchungsergebnisse sind durch einen Fachgutachter auszuwerten und zu beurteilen. In die Darstellung und Beurteilung sind auch bereits vorhandene, ältere Befunde mit einzubeziehen.

Die Probenahmen erfolgten durch die Wasser und Boden GmbH im Mai 2018, März 2019, Nov. 2019, März 2020 sowie Oktober 2021 und Mai 2022. Die Analytik erfolgte durch das Spurenstofflabor Dr. Oster aus Wachenheim. Die Laborberichte sowie eine tabellarische Zusammenstellung sind in Anlage A-2 beigefügt.

Im Ergebnis fachlicher Abstimmungen wurde auf die Verwendung der Tritium-Methode verzichtet, da die Tritiumwerte der Niederschläge in den letzten 20

Jahren aufgrund des natürlichen Zerfallsprozesse auf einen niedrigen Hintergrundwert mit geringer Aussagekraft abgesunken sind.

Die Ergebnisse der Spurenstoffanalytik werden nach 4 Jahren Messung durch das Spurenstofflabor Dr. Oster aktuell zusammenfassend ausgewertet. Ältere Befunde über spurenstoffanalytische Messungen liegen nicht vor.

Ziffer 19:

Für die Brunnen 1 und 1a Limbach sind gesonderte Untersuchungen auf Beeinflussung der Rohwasserqualität durch oberflächennahes Wasser gemäß den nach der TVO genannten Untersuchungsparametern vorzunehmen. Die dazu erforderlichen mikrobiologischen Untersuchungen sind mindestens im ersten Jahr des Monitorings und mindestens monatlich vorzunehmen. Bei Auffälligkeiten sind diese Untersuchungen in Abstimmung mit der Zulassungsbehörde fortzusetzen.

Die Rohwässer der Brunnen Limbach 1 und 1a wurden im Zeitraum Januar bis Dezember 2018 monatlich untersucht. Im Nachgang erfolgten weitere Untersuchungen durch das Fachlabor „chemlab“. Eine tabellarische Zusammenstellung ist in Anlage A-3 beigefügt.

Brunnen Limbach 1:

Im Brunnen Limbach 1 wurden wiederholt mikrobiologische Belastungen festgestellt. Der Brunnen wurde daraufhin außer Betrieb genommen.

Zur Ursachenermittlung wurde der technische Zustand des Brunnens mittels TV-Befahrung und geophysikalischen Messungen untersucht. Im Ergebnis werden die mikrobiologischen Befunde im Rohwasser auf die fortgeschrittene Brunnenalterung und damit verbundener Oberflächenbeeinflussung zurückgeführt.

Die Prüfung verschiedener Sanierungsvarianten führte zu der Entscheidung, den Brunnen durch eine Neubohrung zu sanieren.

Die wasserrechtliche Erlaubnis zum Bau des Brunnens „Limbach 1-neu“ wurde am 28.11.2019 durch die SGD Nord erteilt. Die Brunnenbauarbeiten wurden im Anschluss an einen öffentlichen Teilnehmerwettbewerb und Ausschreibung gemäß VOB an das Brunnenbaufachunternehmen Daldrup & Söhne AG aus Ascheberg (Westfalen) vergeben. Die Brunnenbauarbeiten wurden 2022 abgeschlossen. Aktuell sind noch Restarbeiten zur Steuerungstechnik auszuführen. Die Inbetriebnahme des Brunnens ist für 2023 in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt und der Oberen Wasserbehörde vorgesehen.

Brunnen Limbach 1a:

Im Rohwasser des Brunnens „Limbach 1a“ wurden vereinzelt Keimbelastungen nachgewiesen. Die mikrobiellen Befunde im Rohwasser weisen auf eine temporäre Oberflächenbeeinflussung hin. Aus diesem Grunde ist im Zuge der Trinkwassergewinnung eine Desinfektion des Rohwassers erforderlich.

Ziffer 20:

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen und eine Erfassung möglicher störender Einflüsse, Anlagen und Handlungen sind zusammen mit anderen erhobenen Daten fachgutachterlich auszuwerten und zu beurteilen. Ein entsprechendes Sondergutachten „Schutzfähigkeit und Betriebskonzept für die Br. 1 und 1a Limbach“ ist spätestens zusammen mit dem ersten Monitoringbericht zum 30.11.2020 der Zulassungsbehörde zur weiteren Entscheidung über Anforderungen zur Sicherstellung der Roh- und Trinkwasserqualität vorzulegen.

Der Brunnen „Limbach 1 (alt)“ wird aktuell nicht zur Trinkwassergewinnung genutzt und wird durch Neubau ersetzt. Die Vorlage eines Sondergutachtens „Schutzfähigkeit und Betriebskonzept für die Br. 1 und 1a Limbach“ wurde aus diesem Grund zurückgestellt.

Der Brunnen „Limbach 1-neu“ steht aktuell kurz vor der Inbetriebnahme (zeitliche Verzögerung aufgrund von Lieferschwierigkeiten bei der technischen Ausrüstung).

2.2 Nebenbestimmungen zum Gewässermonitoring:

Ziffer 21:

In den Jahren 2018 bis 2025 (8-jähriger Langzeit-Pumpversuch) ist unter laufendem Brunnenbetrieb, der nach technischer Möglichkeit zeitweise in den Gewinnungsschwerpunkten zu verlagern ist, ein nachstehend näher beschriebenes Monitoring für das Verhalten der Grundwasserstände und für das Abflussverhalten des Limbachs zwischen seiner Einmündung in den Großbach bis unterhalb der Ortslage Limbach vorzunehmen.

Im Rahmen des Grundwassermonitorings werden die Betriebsdaten der Brunnen sowie die Wasserstände der Grundwassermessstellen kontinuierlich über automatisch registrierende Messeinrichtungen erfasst und im Fernwirkssystem der Verbandsgemeindewerke vorgehalten. Zur fachtechnischen Auswertung werden die Daten an die Wasser und Boden GmbH übermittelt.

Die grafischen Auswertungen der Daten zur Grundwasserentnahme aus den Brunnen sind in Anlage A-4 beigefügt.

Die Auswertungen zu den Grundwasserstandsdaten aus den Brunnen und Grundwassermessstellen sind in Anlage A- 5 zusammengestellt.

Seit 2018 wurden die Gewinnungsschwerpunkte verlagert. Der Brunnen „Limbach 1“ (Förderrate 40 m³/h) wurde aufgrund der mikrobiologischen Belastung in 2018 vom Netz genommen. Hiermit war eine Verlagerung des Gewinnungsschwerpunktes auf die Brunnen Heimweiler I, Ib und Ic verbunden. Diese Änderung im Brunnenbetrieb äußerte sich in den letzten Jahren in Trends der Betriebswasserspiegel der Brunnen Heimweiler 1b und 1c (vgl. Anlage A-5).

Ziffer 22:

Die im Monitoring gewonnenen Daten und Beobachtungen sind alle 2 Jahre in Zwischenberichten fachgutachterlich auszuwerten und zu beurteilen. Die Zwischenberichte sind jeweils bis zum 30. November des entsprechenden Folgejahres, erstmalig zum 30.11.2020, den Fachbehörden SGD Nord, LfU und LGB zu übermitteln. Die Zwischenberichte sind auf Anfrage auch der Ortsgemeinde Heimweiler zur Verfügung zu stellen.

Die Zwischenberichte wurden fristgerecht erstellt und durch die Verbandsgemeindewerke Kirner Land an die Ortsgemeinden Heimweiler und Limbach weitergeleitet und digital zur Verfügung gestellt.

Ziffer 23:

Im Einvernehmen mit der Ortsgemeinde Limbach ist am Tiefbrunnen Ia oder II Limbach mindestens für die Zeit des Langzeitpumpversuches eine Niederschlagsmessstelle in Orientierung an die Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes „MANOB“ zu errichten. Die Niederschlagshöhe ist an dieser Messstelle täglich aufzuzeichnen und zu dokumentieren.

Die Installation der Niederschlagsmessstelle wurde am 05.12.2017 mit der Ortsgemeinde Heimweiler abgestimmt (vgl. Vermerk in Anlage A-6).

Die Niederschlagsmessstelle wurde im März 2018 durch den Zweckverband Gruppenwasserwerk Krebsweiler am Brunnen Limbach 1a installiert. Die dokumentierten Messungen begannen am 12. März 2018. Die Messdaten sind in Anlage A-7 beigefügt.

In der grafischen Darstellung der Abbildung 5 sind die Tagesniederschlagshöhen als blaues Säulendiagramm und die gemessene Außentemperatur als rotes Punktdiagramm dargestellt.

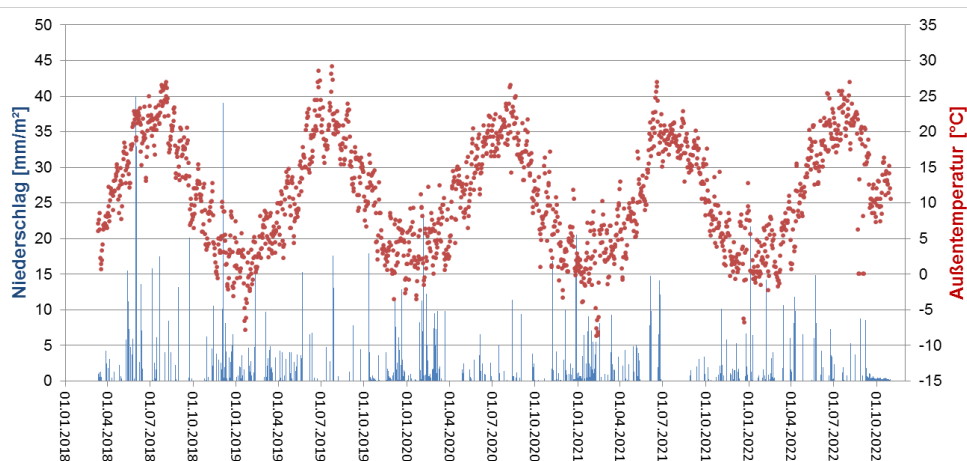


Abb. 5: Niederschlagsmessstelle am Brunnen Limbach 1a: Ganglinien für die Parameter Niederschlag und Temperatur

Hinsichtlich der gemessenen Jahresniederschlagshöhen ergeben sich folgende Summenwerte:

2018: unvollständig:	12.03. - 31.12.2018:	>413 mm
2019:	01.01. - 31.12.2019:	314,5 mm
2020:	01.01. - 31.12.2020:	351,9 mm
2021 temp. Ausfall Juli:	01.01. – 31.12.2021	>316,5 mm
2022 unvollständig	01.01. – 31.12.2022:	>206,7 mm

Ziffer 24:

Zur Dokumentation des Abflussverhaltens des Limbachs sind während der Zeit des Langzeitpumpversuchs mindestens im Zeitraum Juli bis Oktober mindestens 14-täglich und intensiviert bei beginnendem Trockenfallen wie folgt Beobachtungen am Gewässerlauf vorzunehmen:

- *Insbesondere an den in der Übersichtskarte B-1 beschriebenen Beobachtungspunkten L1 bis L5 eine Beobachtung des Abflussverhaltens dergestalt, dass an der jeweils gleichen und tiefsten Stelle im Gewässerbett eine Messung der Wassertiefe erfolgt, die auch mit automatisierten Messeinrichtungen vorgenommen werden kann;
Protokollierung und Dokumentierung der getätigten Beobachtungen*
- *Beobachtung des Abflussverhaltens an den Beobachtungspunkten L1 bis L5 mit automatisierten Messeinrichtungen*
- *Die Einrichtung von Messstellen und durch Personen vorgenommene Beobachtungen und Begehungen, welche im Auftrag des begünstigten Zweckverbandes erfolgen, sind nach Möglichkeit im Beisein eines Vertreters der Ortsgemeinde Heimweiler durchzuführen und zu protokollieren.*
- *Bei beginnendem Trockenfallen des Limbachs (welches ausgehend von der Mündung in den Großbach aufsteigend gegen die Fließrichtung erfolgt) sind die Beobachtungen nach Bedarf mehrfach pro Woche durchzuführen, so dass auch ein schnell nach oben fortschreitendes Trockenfallen in seinem zeitlichen Verlauf hinreichend genau dokumentiert werden kann.*
- *Diesbezüglich ist die Ortsgemeinde Heimweiler berechtigt und auch gebeten, den begünstigten Zweckverband, die mit der Beobachtung beauftragten Personen sowie die Zulassungsbehörde bei beginnendem Trockenfallen auf für erforderlich gehaltene Begehungen hinzuweisen.*
- *Der begünstigte Zweckverband hat die Ortsgemeinde Heimweiler und die Zulassungsbehörde rechtzeitig über anstehende Begehungen und Einrichtung von Messgeräten zu informieren, um eine Teilnahme vor Ort zu ermöglichen.*

Entsprechend den umfangreichen Vorgaben der Nebenbestimmung Ziffer 24 wurde die Durchführung der Abflussmessungen im Limbach mit der Ortsgemeinde Heimweiler im Termin vom 05.12.2017 abgestimmt (vgl. Vermerk in Anlage A-4). Hierüber wurde die Zulassungsbehörde informiert.

Es wurde vereinbart, das Abflussverhalten im Limbach an allen 5 Messpunkten durch Bachpegel mit automatisch registrierenden Datenlogger-sonden ganzjährig und kontinuierlich zu überwachen.

Die Installation der Messstellen (Rammpegel im Bachbett) erfolgte am 19.06.2019. Die Ortsgemeinde Heimweiler wurde im Vorfeld über den Installationstermin informiert. Die Dokumentation wurde über die Verbandsgemeindewerke an die Ortsgemeinden Heimweiler und Limbach weitergeleitet und ist dem vorliegenden Bericht in Anlage A-8 beigelegt.

In den Bachpegeln werden die Wasserstände kontinuierlich mittels automatisch registrierender Datenloggersonden erfasst. Bezogen auf das Niveau der Bachsohle kann fortlaufend festgestellt werden, ob der Bach am Beobachtungspunkt Wasser führt oder trockengefallen ist (Pegelwasserstand niedriger als Bachsohle, vgl. Abb. 6).

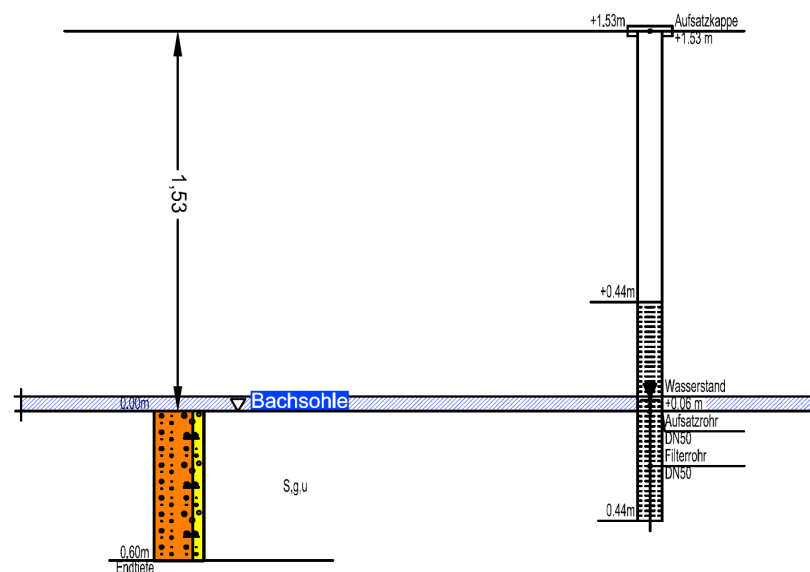


Abb. 6: Foto und Bauzeichnung Bachmessstelle „L4“ - Limbach in Höhe Ortslage Heimberg

Der automatische Messtakt beträgt 1/2h. Die Messsonden werden alle 6-8 Wochen durch die Wasser und Boden GmbH ausgelesen.

Die Auswertung der durchgeführten Messungen wird nachfolgend, ausgehend von Messstelle „L1“ im Oberlauf des Limbachs, unterhalb der gleichnamigen Ortslage beschrieben (vgl. Lageplan in Anlage B-1).

In Abbildung 7 ist der zeitliche Verlauf der Niederschlagsereignisse sowie der gemessenen Wasserstände an der **Bachmesssstelle „L1“** grafisch dargestellt.

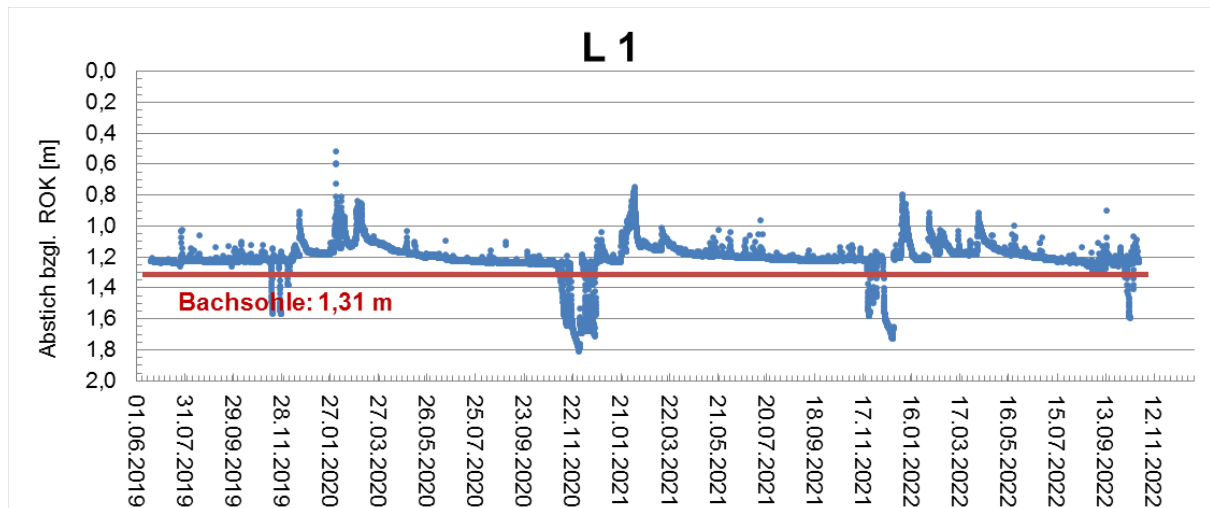


Abb. 7: Wasserstände Bachmesssstelle „L1“

Die Ganglinie der Bachwasserstände im Diagramm zeichnet den hydrologischen Jahresgang des Abflussgeschehens mit einer Aufspiegelung der Wasserstände im Winterhalbjahr

Die Lage der gemessenen Bachwasserstände oberhalb der Bachsohle (rote Linie) belegt für den Messzeitraum eine weitgehend durchgängige Wasserführung des Limbaches unterhalb der Ortslage Limbach.

Auffallend sind mehrere Einzelabsenkungen, jeweils im Oktober/November der Jahre 2019-2022. Die Ursache dieser temporären, durch eine Reihe von Messpunkten dokumentierten Wasserspiegel-Absenkungen ist nicht bekannt. Eine ursächliche Beziehung zu den Trinkwasserbrunnen wird aufgrund der räumlichen Distanz (ca. 650 m zum Br. Limbach 2), der überwachten Betriebsweise der Brunnen sowie der hydrogeologischen Kennwerte der Grundwasserleiter nicht gesehen.

Die **Bachmessstelle „L2“** befindet sich unterhalb des Brunnens „Limbach 2“ bzw. des angrenzenden Schilfgebietes (vgl. Anlage B-1). Die Wasserstandsmessungen dokumentieren eine durchgehende Wasserführung im Limbach (vgl. Abb. 8).

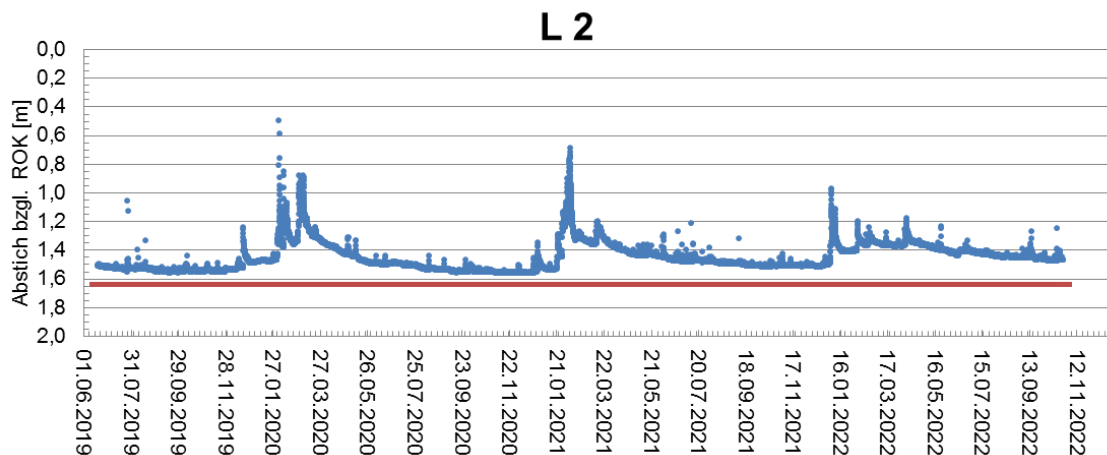


Abb. 8: Wasserstände Bachmessstelle „L2“

Wie bei der Bachmessstelle „L1“ ist auch hier der hydrologische Jahresgang des Abflussgeschehens durch eine Aufspiegelung der Bachwasserstände ab Dez. 2019 und sowie Januar 2021 und Januar 2022 und Beginn der Trockenwetterfalllinie (TWL) im März 2020 dokumentiert.

Im Jahr 2022 wurden trotz der extremen Trockenwetterphase vergleichsweise hohe Wasserstände an der Messstelle unterhalb des Brunnens Limbach 2 erfasst.

Die Ganglinie belegte eine dauerhafte Wasserführung im Limbach. Temporäre Absenkungen wie in Messstelle L1 werden nicht registriert. Die erfassten Daten lassen keine Beeinflussung durch den benachbarten Trinkwasserbrunnen „Limbach 2“ erkennen.

Die **Bachmessstelle „L3“** befindet sich unterhalb der Brunnen „Limbach 1 und 1a“ (vgl. Lageplan in Anlage B-1). Der Verlauf der Wasserstandsganglinie in Abbildung 9 (unteres Diagramm) ist gekennzeichnet durch:

- dauerhafte Wasserstände oberhalb der Bachsohle und somit durchgehende Wasserführung im Limbach
- den hydrologischen Jahresgang des Abflussgeschehens mit zunehmender Wasserführung im Winterhalbjahr und mit Beginn der Trockenwetterfalllinie (TWL) im März
- dauerhaft auftretende, kurzfristige Schwankungen der Bachwasserstände mit Beträgen von bis zu 5 cm

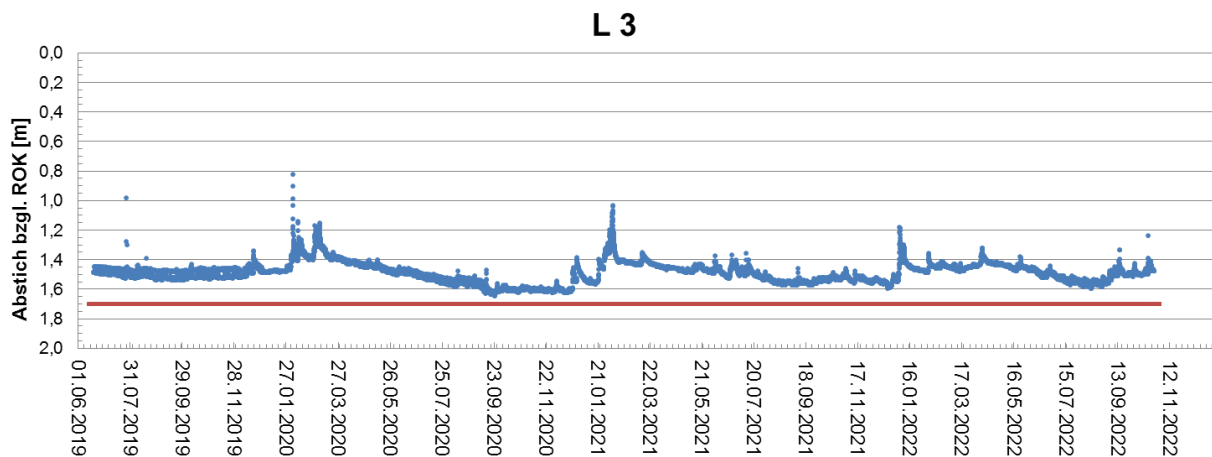


Abb. 9: Wasserstände Bachmessstelle „L3“

Die erfassten Daten lassen keine Beeinflussung durch die benachbarten Trinkwasserbrunnen „Limbach 1-alt“ und „Limbach 1a“ erkennen.

Hinsichtlich der registrierten, Bachwasserstände ist zu berücksichtigen:

- potentielle Absenkungen des Grundwassers durch den diskontinuierlichen Betrieb der benachbarten Brunnen Limbach 1 und Limbach 1a
- Aufspiegelungen des Wasserstandes durch diskontinuierliche Einleitung von Wasser aus dem Brunnen Limbach 1. Die Einleitung ist aufgrund der erforderlichen Wasserhaltung im Brunnenschacht unumgänglich (artesischer Überlauf des außer Betrieb genommenen Brunnens), vgl. Abb. 10).

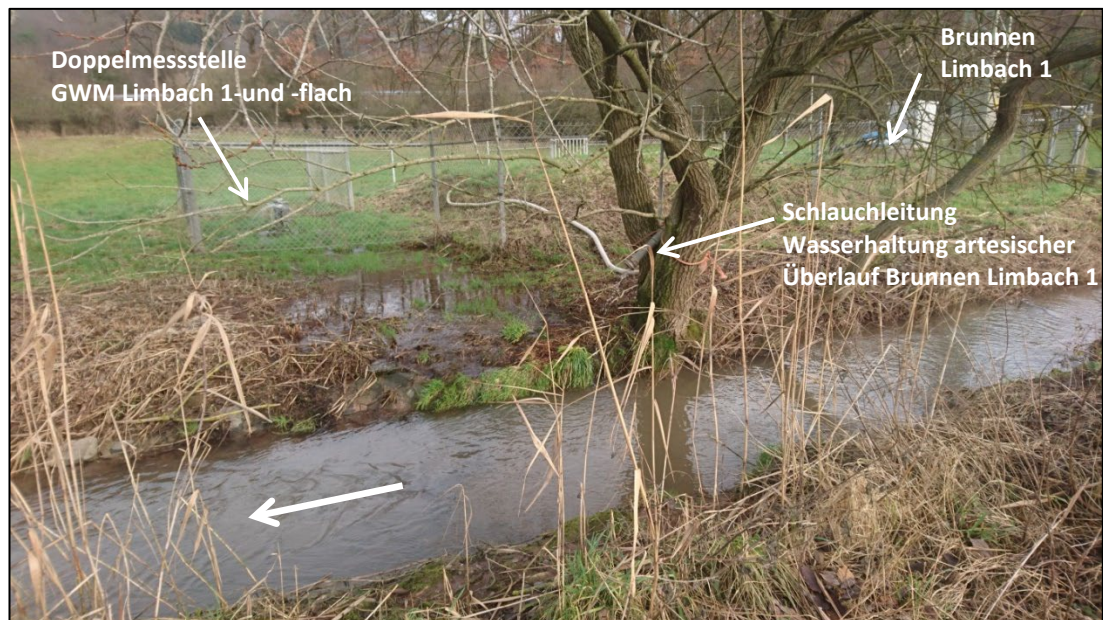


Abb. 10: Künstliche Erhöhung des Bachwasserabflusses durch Einleitung aus Brunnen Limbach 1 - Wasserhaltung artesischer Überlauf

Im Nachgang zum Informationsaustausch mit den Ortsgemeinden Limbach und Heimweiler am 09.09.2020 wurde die Schlauchleitung zur Wasserhaltung im Brunnen Limbach 1 ca. 50 m bachabwärts unterhalb des Bachpegels „L1“ verlegt.

Die **Bachmessstelle „L4“** befindet sich innerhalb der Ortslage Heimberg (vgl. Lageplan in Anlage B-1). Neben dem hydrologischen Jahresgang ist die Ganglinie durch temporäre Wasserspiegel-Absenkungen in den Spätsommer-/Herbstmonaten der Jahre 2019, 2020 und 2022 gekennzeichnet (vgl. Abb. 11).

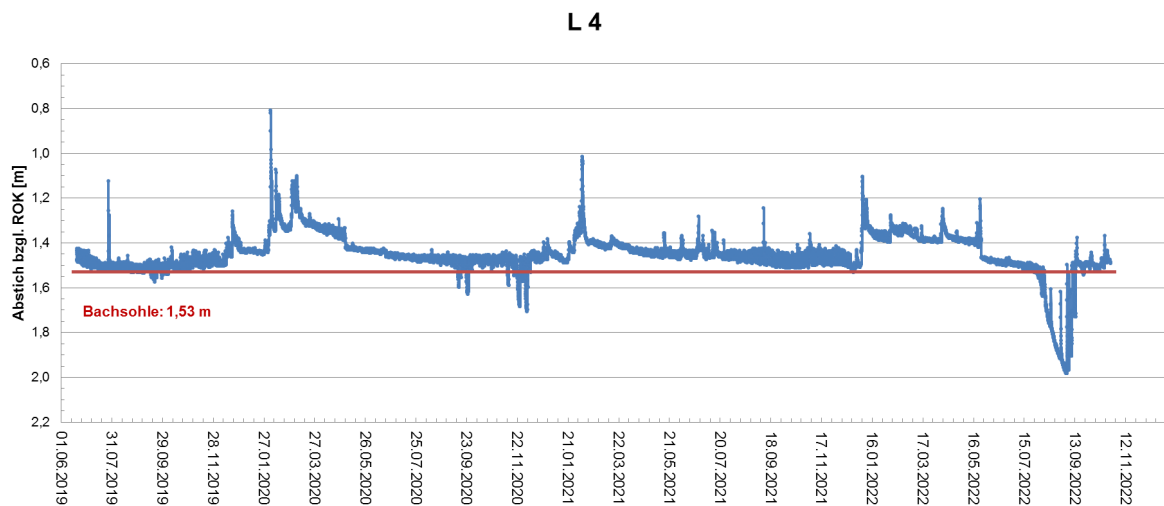


Abb. 11: Wasserstände Bachmessstelle „L4“

Im September 2019, September 2020 sowie August/September 2022 wurden zeitweilige Unterschreitungen des gemessenen Wasserstandes unter das Niveau der Bachsohle registriert (vgl. Markierungen in Abb. 11). Hieraus wird ein zeitweises Trockenfallen des Limbaches in Höhe der Ortslage Heimberg abgeleitet.

Die Ursache dieser temporär durch eine Reihe von Messpunkten dokumentierten Wasserspiegel-Absenkungen ist nicht bekannt.

Eine ursächliche Beziehung zu den Trinkwasserbrunnen wird aufgrund der räumlichen Distanz (ca. 900 m zum Brunnen Heimweiler 1b; ca. 1600 m zu den Brunnen Limbach 1/1a), der überwachten Betriebsweise der Brunnen sowie der hydrogeologischen Kennwerte der Grundwasserleiter nicht gesehen.

Die **Bachmessstelle „L5“** befindet sich am Unterlauf des Limbaches, oberhalb der Mündung in den Großbach (vgl. Lageplan in Anlage B-1). Die Wasserstandsganglinie in Abbildung 12 ist gekennzeichnet durch:

- den hydrologischen Jahresgang des Abflussgeschehens mit einsetzender dauerhafter Wasserführung im Dezember und Beginn der Trockenwetterfalllinie (TWL) im Monat März;
- ausgeprägte Zeiträume mit Wasserständen unter der Bachsohle (Trockenfallen) sind in den Sommermonaten zu erwarten;
- Abnahme der Wasserstände bis zum Trockenfallen der Pegelmessstelle (Abstiche > 1,96 m);
- kurzfristige Aufspiegelungen der Wasserstände, die vermutlich mit Niederschlagsereignissen im Zusammenhang stehen;
- kurzfristige Wasserstandsschwankungen mit Beträgen von bis zu 0,3 m (vgl. Abb. 13).

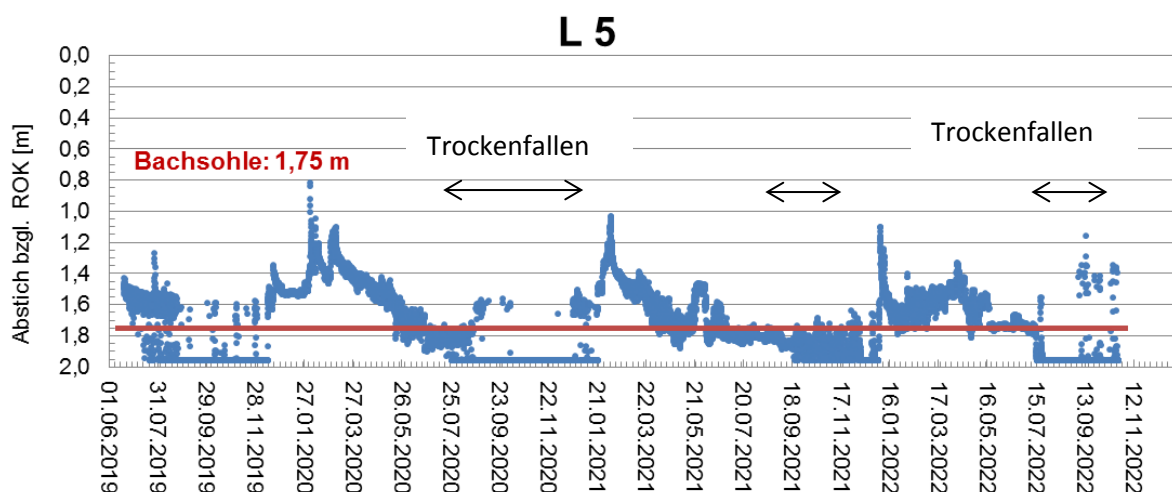


Abb. 12: Wasserstände Bachmessstelle „L5“

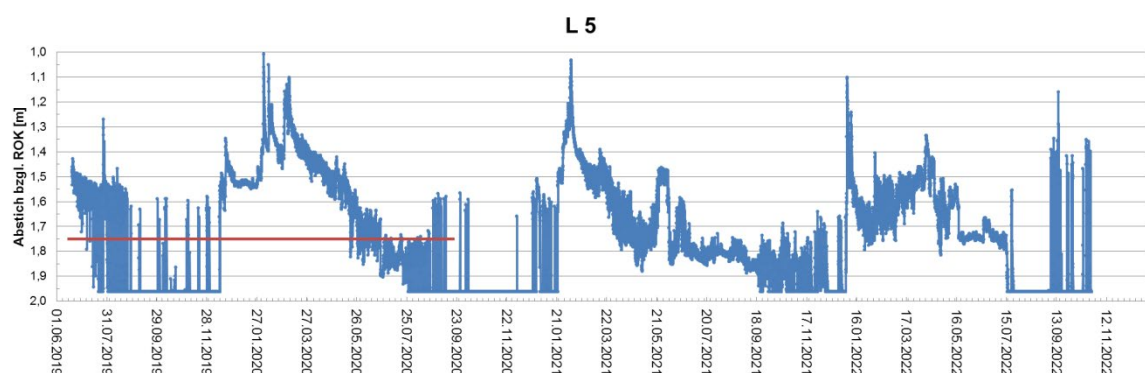


Abb. 13: Detailbetrachtung Trockenwetterfalllinie mit Überprägung durch kurzfristige Wasserstandsschwankungen

Die in der Pegelmessstelle aufgezeichneten, kurzfristigen Wasserstandsschwankungen stehen vermutlich mit dem Betrieb des Trinkwasserbrunnens, Heimweiler I im Zusammenhang (Distanz ca. 70 m). Der Brunnen Heimweiler I wurde aufgrund der Außerbetriebnahme des Brunnen Limbach 1 in den ausgeprägten Trockenwetterperioden den Sommermonaten 2019-2022 stärker beansprucht.

Darüber hinaus wurde Anfang September 2020 ein lokales Trockenfallen des benachbarten Großbaches auf einer Strecke von ca. 50 m registriert. Mit der SGD Nord wurde abgestimmt, dass der Brunnen Heimweiler I abgeschaltet wird, sobald dies aus Sicht der Wasserversorgung möglich ist.

Bezüglich der vorstehenden Beobachtungen wurde eine ergänzende Auswertung der Betriebsdaten der Brunnen im Abgleich mit den Wasserstandsdaten der Messsonden „L5“ durchgeführt. Aus der vergleichenden Darstellung der Wasserstandsganglinien in Abb. 13b ist es ersichtlich, dass die dauerhafte Absenkung unter das Niveau der Bachsohle (ca. 236 m. ü. NN) in etwa mit der dauerhaften Absenkung der Betriebswasserspiel im Br. Heimweiler I (blaue Linie) unter das Niveau 236 m ü. NN. zusammenfällt.

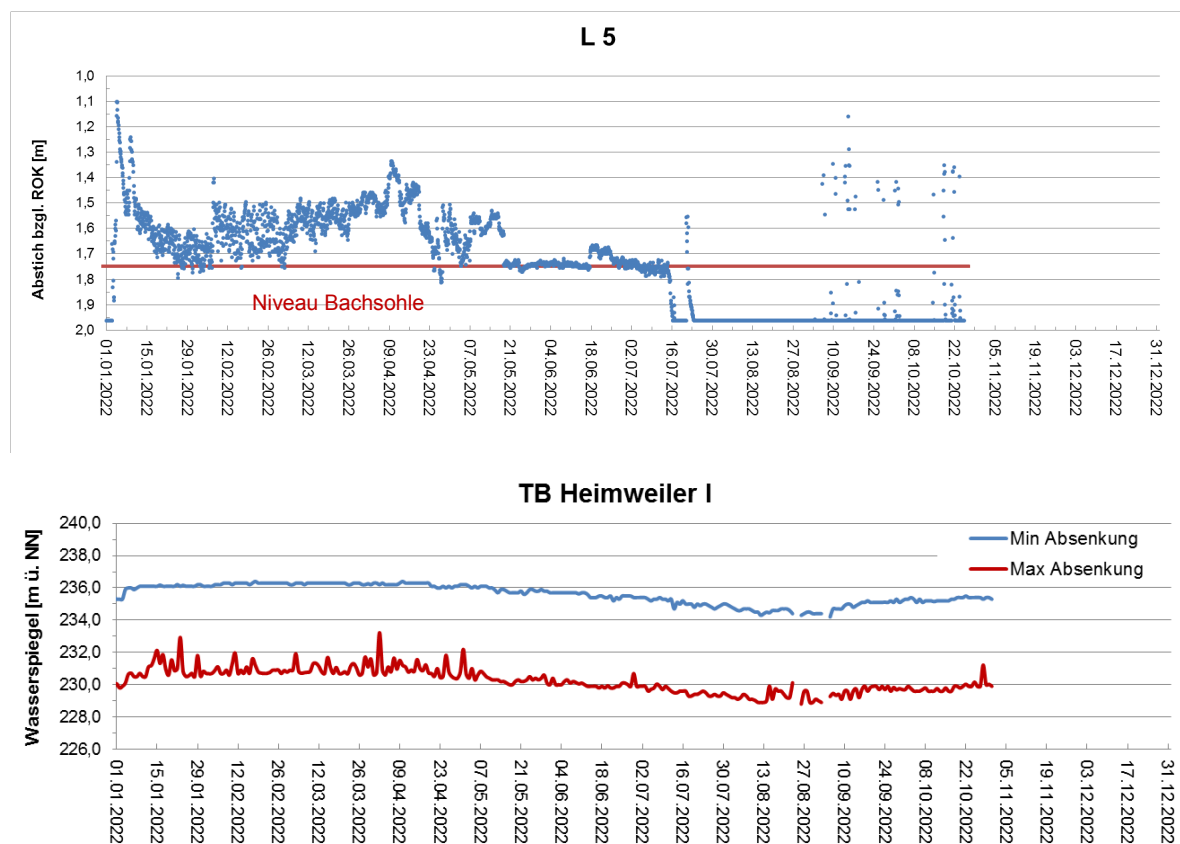


Abb. 13b: Vergleichende Wasserstände der Messstelle L5 und TB Heimweiler I

Ziffer 25:

In die Vorlage des ersten Zwischenberichtes im November 2020 ist eine fachgutachterliche Beurteilung mit Vorschlag zu der Entscheidung aufzunehmen, ob im weiteren Monitoring für die folgenden Jahre genauere Abflussmessungen als Beurteilungsgrundlage für erforderlich gehalten werden.

Die im Einvernehmen mit der Ortsgemeinde Heimweiler installierten Bachwasserpegel stellen aus fachlicher Sicht ein geeignetes Instrument zur kontinuierlichen Beobachtung der Bachwasserführung bzw. zur Erfassung der Zeitpunkte des temporären Trockenfallens des Limbaches im unteren Gewässerabschnitt dar. Die angewandte Messmethodik führt im Vergleich zu den früher durchgeführten Abflussmessungen zu einem höheren Erkenntnisgewinn.

Die Fortführung der Wasserstandsüberwachung wird auch für die nächsten beiden Jahre als zielführend erachtet, insbesondere aufgrund der auffälligen, temporären Wasserstands-Absenkungen in den Bachpegeln „L 1“ und „L 4“.

Ziffer 26:

Sämtliche Betriebsdaten und Wasserstände der Brunnen und der Grundwassermessstellen in den Gewinnungsgebieten Heimweiler und Limbach sind kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen, siehe auch Nebenbestimmungen Ziffern 9 und 12.

Die Betriebsdaten und Wasserstände der Brunnen und Grundwassermessstellen werden durch das Wasserversorgungsunternehmen mittels automatisch registrierender Messeinrichtungen und Fernwirktechnik gemessen und aufgezeichnet. Die erhobenen Rohdaten werden zur fachtechnischen Auswertung an die Wasser und Boden GmbH übermittelt. Gleichzeitig können die Rohdaten durch die Ortsgemeinden Heimweiler und Limbach in der Fernwirkzentrale der Verbandsgemeindewerke Kirner Land eingesehen werden.

Die Auswertung der Rohdaten zu Fördermengen und Wasserständen (Stunden-, Tages-, Monats- oder Jahreswerte) kann zielgerichtet nach den jeweiligen Fragestellungen erfolgen.

Ziffer 27:

An den Brunnen 1 und 1a Limbach ist insbesondere in Perioden des Trockenfallens des Limbachs und nach vorausgegangener Absenkung des Grundwasserspiegels im unteren Grundwasserstockwerk „GWM Limbach 1 tief“ nach technischer Möglichkeit der Brunnenbetrieb temporär stark zu reduzieren bzw. ganz einzustellen, so dass das Anstiegsverhalten des Grundwasserspiegels im unteren Grundwasserstockwerk und mögliche Auswirkungen auf das Abflussverhalten des Limbachs beobachtet und beurteilt werden können. Das Abstellen der Pumpen ist nach Möglichkeit bis zum Erkennen eines Beharrungszustands für den Grundwasserstand in der o.g. Grundwassermessstelle und 3 Tage darüber hinaus fortzusetzen.

Im Januar 2018 wurde der Betrieb des Brunnens „Limbach 1“ vorübergehend vollständig eingestellt. Im Anschluss wurde ein artesischer Überlauf aus dem tieferen, wasserwirtschaftlich genutzten Grundwasserstockwerk festgestellt (vgl. Abb. 14, Überlauf GWM Limbach1-tief).



Abb. 14: artesischer Überlauf GWM Limbach I-tief am 09.01.2018

Die Untersuchung wurde im Ergebnisvermerk vom 25. Januar 2018 dokumentiert und den beteiligten Fach- und Genehmigungsbehörden sowie der Ortsgemeinde Heimweiler zugestellt (siehe Anlage A-9).

Aufgrund des artesischen Grundwasseraustritts im Schachtbauwerk des Brunnens sowie der Flutung des Fassungsgebietes samt angrenzender Wiesen aus Grundwassermessstelle „GWM Limbach 1-tief“ ist bei Außerbetriebnahme des Brunnens „Limbach 1“ eine Wasserhaltung erforderlich.

2.3 Überprüfung der Einzugsgebiete der Trinkwasserbrunnen im Groß- und Limbachtal

Ziffer 28:

Anhand der Bestimmungen zum Alter und zur chemischen Zusammensetzung der Rohwässer ist insbesondere für den Tiefbrunnen I Heimweiler in den ersten beiden Jahren des Monitorings zu prüfen, ob eine Schutzfähigkeit trotz der geringen Entfernungen zur L 182, zur Ortslage und zum versickernden Limbach anerkannt werden kann.

Soweit eine positive Beurteilung möglich wird, ist im Weiteren für diesen Brunnen fachgutachterlich abzuschätzen, wie dessen engere Schutzzone II beschrieben werden kann. Hierzu ist ein fachgutachterlicher Abgrenzungsvorschlag erarbeiten zu lassen und der Oberen Wasserbehörde bis zum 30.11.2024 vorzulegen.

Zur Prüfung der Schutzfähigkeit wurde das Rohwasser des Brunnen Heimweiler I sowohl chemisch als auch mikrobiologisch untersucht (vgl. Anlage A- 1 und A-10). Die Befunde ergeben keine Hinweise auf Oberflächenbeeinflussungen. Im Rohwasser wurden keine erheblichen mikrobiellen Verunreinigungen festgestellt (vgl. Tab. 2). Im August 2022 wurde einmalig ein Coliformer Keim nachgewiesen.

Brunnen Heimweiler I	TrinkwV, Anlage 1 Teil I		TrinkwV, Anlage 3 Teil I			
	Enterokokken	Escherichia Coli	Clostridium perfringens	Coliforme Keime	Gesamt- keimzahl bei 20°C	Gesamt- keimzahl bei 36°C
Einheit	KBE/100ml	KBE/100ml	KBE/100ml	KBE/100ml	KBE/ml	KBE/ml
Grenzwert	in 100 ml nicht nachweisbar	in 100 ml nicht nachweisbar	in 100 ml nicht nachweisbar	in 100 ml nicht nachweisbar	100	100
02.07.2018	-	n.n.	-	n.n.	-	-
12.07.2018	-	n.n.	-	n.n.	-	-
20.02.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
18.03.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	11	2
27.04.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
18.05.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
08.06.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
27.07.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
17.08.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
21.09.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1
19.10.2020	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
18.01.2022	n.n.	n.n.	-	-	-	-
01.03.2022	n.n.	n.n.	-	n.n.	n.n.	n.n.
13.04.2022	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
03.05.2022	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
14.16.2022	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
25.07.2022	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
31.08.2022	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	n.n.
26.10.2022	n.n.	n.n.	n.n.	1	n.n.	n.n.

Tab. 2: Mikrobiologische Befunde Rohwasser Brunnen Heimweiler I
n.n. = nicht nachweisbar

Ziffer 29:

Die beiden bestehenden Schutzgebiete im Groß- und Limbachtal sind auf eine nach heutigen Technischen Regeln angemessene Einzugsgebietsgröße auszuweiten. Dazu ist spätestens bis zum 30.11.2026 ein mit den Fachdienststellen abgestimmter Abgrenzungsvorschlag bei der Oberen Wasserbehörde einzureichen. Das zugehörige Fachgutachten soll Beurteilungen zur Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung in den einzelnen Schutzzonen und Erfassungen und Beurteilungen zu wesentlichen störenden Anlagen und Nutzungen mit auführen.

In 2019 wurde in Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde ein Fachtechnischer Abgrenzungsvorschlag für die Wasserschutzzone II des Brunnen Limbach II erstellt und bei der Oberen Wasserbehörde (SGD Nord) eingereicht.

Die weitere Bearbeitung zur Abgrenzung der Wasserschutzzonen erfolgt parallel zum Grundwasser-Monitoring.

3. Fazit und Empfehlungen

Die Auswertung der im Zuge des Gewässermonitorings erhobenen Messdaten führten zu neuen Erkenntnissen zur Dynamik der Wasserführung des Limbaches sowie der Grundwasserdynamik.

Die im Einvernehmen mit der Ortsgemeinde Heimweiler installierten Bachwasserpegel stellen aus fachlicher Sicht ein geeignetes Instrument zur kontinuierlichen Beobachtung der Bachwasserführung bzw. zur Erfassung der Zeitpunkte des temporären Trockenfallens des Limbaches im unteren Gewässerabschnitt dar. Die angewandte Messmethodik führt im Vergleich zu den früher durchgeführten Abflussmessungen zu einem höheren Erkenntnisgewinn.

Im Oberlauf des Limbaches wurde über die Bachpegel „L2“ und „L3“ eine durchgehende Wasserführung im dreijährigen Beobachtungszeitraum (2019-2022) registriert. In der Messstelle „L1“ unterhalb der Ortslage Limbach wurden in den Jahren 2019-2022 temporäre Absenkungen im Zeitraum Okt.- Dez. registriert. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt.

Im Unterlauf des Limbaches wurden in der Ortslage Heimberg (Bachpegel „L4“) in den Sommermonaten 2019-2022 temporäre Absenkungen des Wasserspiegels registriert, bis hin zum Trockenfallen durch vorübergehende Unterschreitung der Bachsohle. Dies wurde insbesondere im August 2022 beobachtet. Die Ursache hierfür ist nicht bekannt. Aufgrund des Messverlaufs sowie der Distanz zum nächstgelegenen Brunnen wird das temporäre Trockenfallen/Absenken des Wasserspiegels nicht auf den Betrieb der Trinkwasserbrunnen zurückgeführt.

Darüber hinaus ist hinsichtlich des temporären Trockenfallens des Limbaches zu berücksichtigen, dass der Grundwasserspiegel im tieferen Kluftgrundwasserleiter in den Sommermonaten unter die Niveaus der Bachsohlen von Limbach und Großbach absinkt. Die Bäche stellen dann sog. „schwebende Gewässer dar“ (vgl. Abb. 15 und 16).

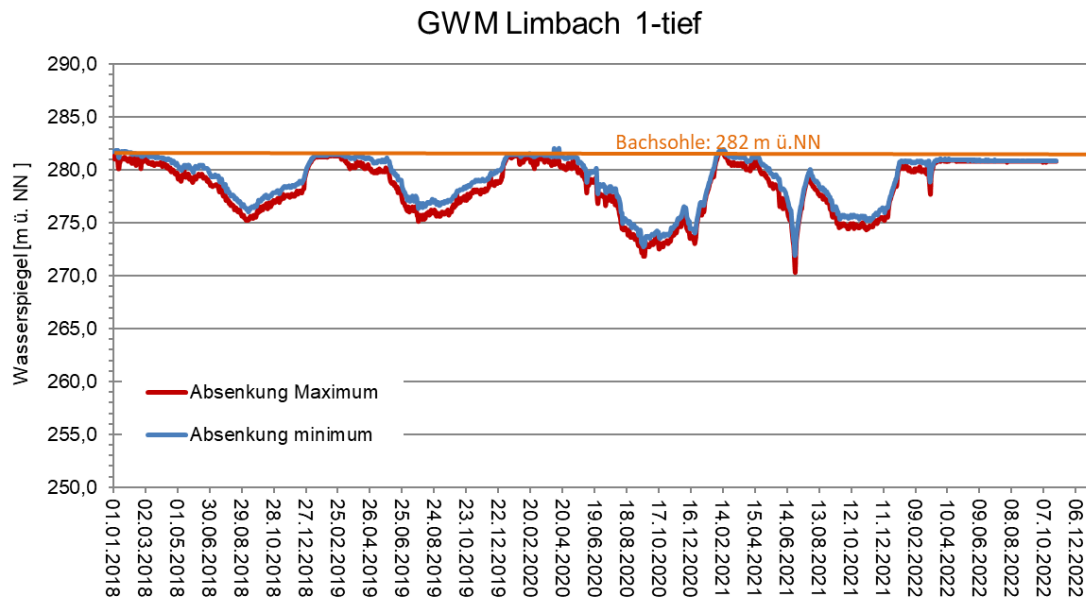


Abb. 15: Grundwasserganglinie GWM Limbach 1-tief

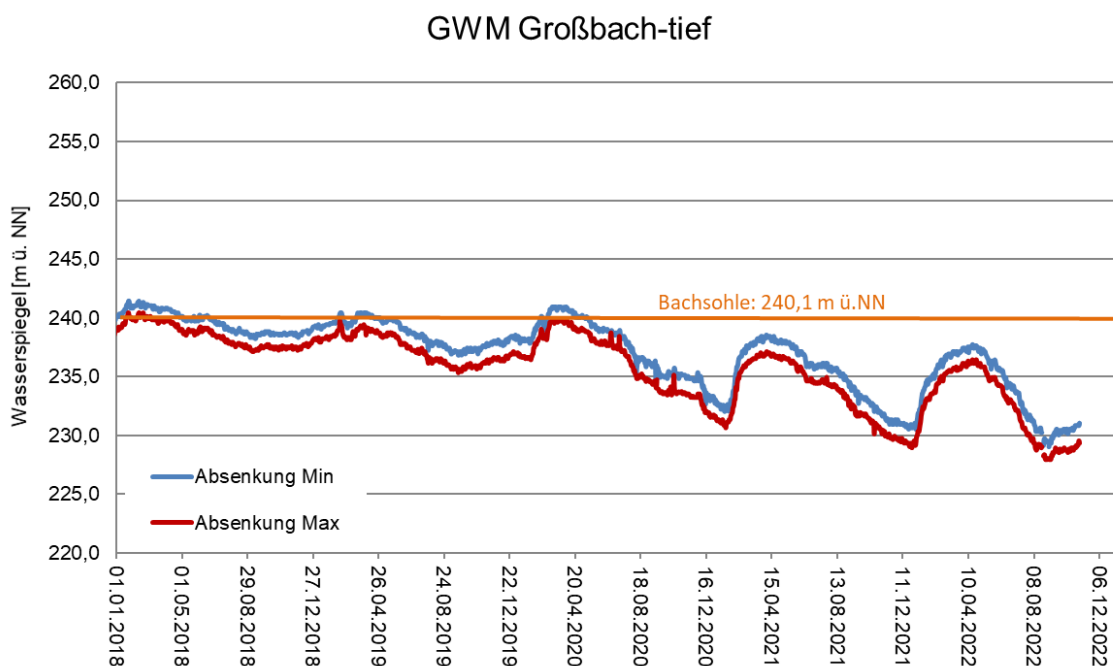


Abb. 16: Grundwasserganglinie GWM Großbach- tief

Das temporäre Trockenfallen wird auf das Fehlen einer durchgängigen, wasserstauende Trennschicht im Untergrund zurückgeführt. Die Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes wurde durch eine Vielzahl von Eingriffen in den Untergrund (Tiefbaumaßnahmen) künstlich erhöht.

Darüber hinaus führt der Betrieb der Trinkwasserbrunnen zu lokalen Grundwasserabsenkungen im tieferen Kluftgrundwasserstockwerk, welche sich

bis in die oberflächennahen Schichten und somit auf die Bachwasserführung auswirken können.

Hinsichtlich des weiteren Vorgehens werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Fortführung der kontinuierlichen Bachwasserstandsmessungen im Limbach (Bachpegel L1 bis L5)
- Inbetriebnahme Brunnen Limbach 1-neu
- Anfrage bei den Ortsgemeinden Limbach und Heimweiler zu privaten Wasserentnahmen aus dem Limbach bzw. dem Untergrund.
- Übersendung des vorliegenden Zwischenberichtes an die SGD Nord, das LfU und das LGB sowie an die Ortsgemeinden Heimweiler und Limbach und ggfs. Erörterung des weiteren Vorgehens

aufgestellt:
Wasser und Boden GmbH
Boppard, im November 2022

Achim Justen, Dipl.- Geologe



Von der Industrie- und Handelskammer
Koblenz öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für
Hydrogeologie