

# Deponie "Kirschenplantage"

## Eigenkontrollbericht für das Betriebsjahr 2022



## Inhaltsverzeichnis

---

- 1 Allgemeine Angaben
- 2 Deponiekenndaten
- 3 Technische Einrichtungen
- 4 Abfallstatistik
- 5 Meteorologische Daten
- 6 Oberflächenwasser
- 7 Grundwasser
- 8 Sickerwasser und Sickerwasserfassung
- 9 Wasserhaushalt der Deponie
- 10 Deponiegas, Gasemissionen
- 11 Geotechnische Messungen
- 12 Sonstige Kontrollen
- 13 Zusammenfassung und Ausblick

## Allgemeine Angaben

Name der Deponie:	Deponie Kirschenplantage
Deponieklasse gem. Deponieverordnung:	DK 2
Standortanschrift der Deponie:	Kirschenplantage 1 34369 Hofgeismar
Lage der Deponie:	Flurstück 3/5, Flur 7, Gemarkung Hofgeismar
Betreiber der Deponie:	Abfallentsorgung Kreis Kassel Wilhelmshöher Allee 19-21 34117 Kassel
Verantwortliche Personen Betriebsleitung Abfallentsorgung Kreis Kassel: Abteilungsleitung Deponie: Leitung Deponieeigenkontrolle Betriebsbeauftragter für Abfall	Uwe Pietsch Hans-Andreas Krieter Barbara Stahl Alexander Rink
Zertifikate:	Entsorgungsfachbetrieb Umweltmanagement EMAS 3
Zulassungsnummern:	Entsorgernummer: F74B10010(1) Erzeugernummer: F74E02710(7) Freistellungsnummer: FRF740000018

---

Deponiekapazitäten:	Restvolumen: <b>1.657.293 m<sup>3</sup></b> davon direkt verfügbar 684.585 m <sup>3</sup>
Foto Titelblatt:	neuer Ablagerungssektor 5.1/6.1

# URKUNDE



**EMAS**  
GEPRÜFTES  
UMWELTMANAGEMENT

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Entsorgungszentrum Kirschenplantage

Kirschenplantage 1  
34369 Hofgeismar

Register-Nr.: DE-139-00068

Erstregistrierung am  
2. April 2001

Diese Urkunde ist gültig bis  
30. April 2024

Diese Organisation wendet zur kontinuierlichen Verbesserung der Umwelleistung ein Umweltmanagementsystem nach der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 und EN ISO 14001:2015 (Abschnitt 4 bis 10) an, veröffentlicht regelmäßig eine Umwelterklärung, lässt das Umweltmanagementsystem und die Umwelterklärung von einem zugelassenen, unabhängigen Umweltgutachter begutachten, ist eingetragen im EMAS-Register ([www.emas-register.de](http://www.emas-register.de)) und deshalb berechtigt das EMAS-Logo zu verwenden.



Industrie- und Handelskammer  
Kassel-Marburg

Jörg Ludwig Jordan  
Präsident  
IHK Kassel-Marburg

Dr. Klein-Zirbes  
Hauptgeschäftsführer  
IHK Kassel-Marburg

Kassel, am 8. Juli 2021



# ZERTIFIKAT

**Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV)  
im Rahmen des § 56 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)**

Hiermit wird bestätigt, dass das Unternehmen

**Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wihelmshöher Allee 19-21  
34117 Kassel**

**Tätigkeiten: Sammeln und Befördern**

mit den Betriebsstätten:

**Standort 1: Entsorgungszentrum Kirschenplantage  
Kirschenplantage 1, 34369 Hofgeismar**

Betriebsbereich:

Biokompostierungsanlage  
Umschlaganlage  
Deponie  
Langzeit- und Logistikkager

Tätigkeiten:

Lagern, Behandeln und Verwerten  
Behandeln und Lagern  
Verwerten und Beseitigen  
Lagern

**Standort 2: Entsorgungszentrum Sandwiesen  
Sandwiesen 5, 34253 Lohfelden-Vollmarshausen**

Betriebsbereich:

Vergärungs- und Biokompostierungsanlage  
Umschlaganlage

Tätigkeiten:

Behandeln und Verwerten  
Behandeln und Lagern

**Standort 3: Biokompostierungsanlage Fuldata  
Gut Eichenberg 12, 34233 Fuldata**

Tätigkeiten: Behandeln und Verwerten

von Abfällen nach den im Anhang aufgeführten Abfallarten gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) die Forderungen der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) im Rahmen des § 56 Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) erfüllt.

Dieses Zertifikat ist nur gültig in Verbindung mit dem Zertifikatsformular nach Anlage 3 (zu § 25) Entsorgungsfachbetriebsverordnung.

**Inhaber des Zertifikates Nr.: 34117/09-22a**

**Geltungsdauer: 03. April 2024**

**Nächste Prüfung: Oktober 2023**

**Datum des Audits: 14.09. und 26.-27.09.2022**

Kassel, den 30. Dezember 2022

  
Dr. Christoph Pohl

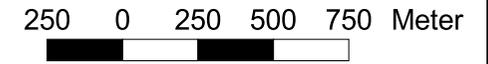
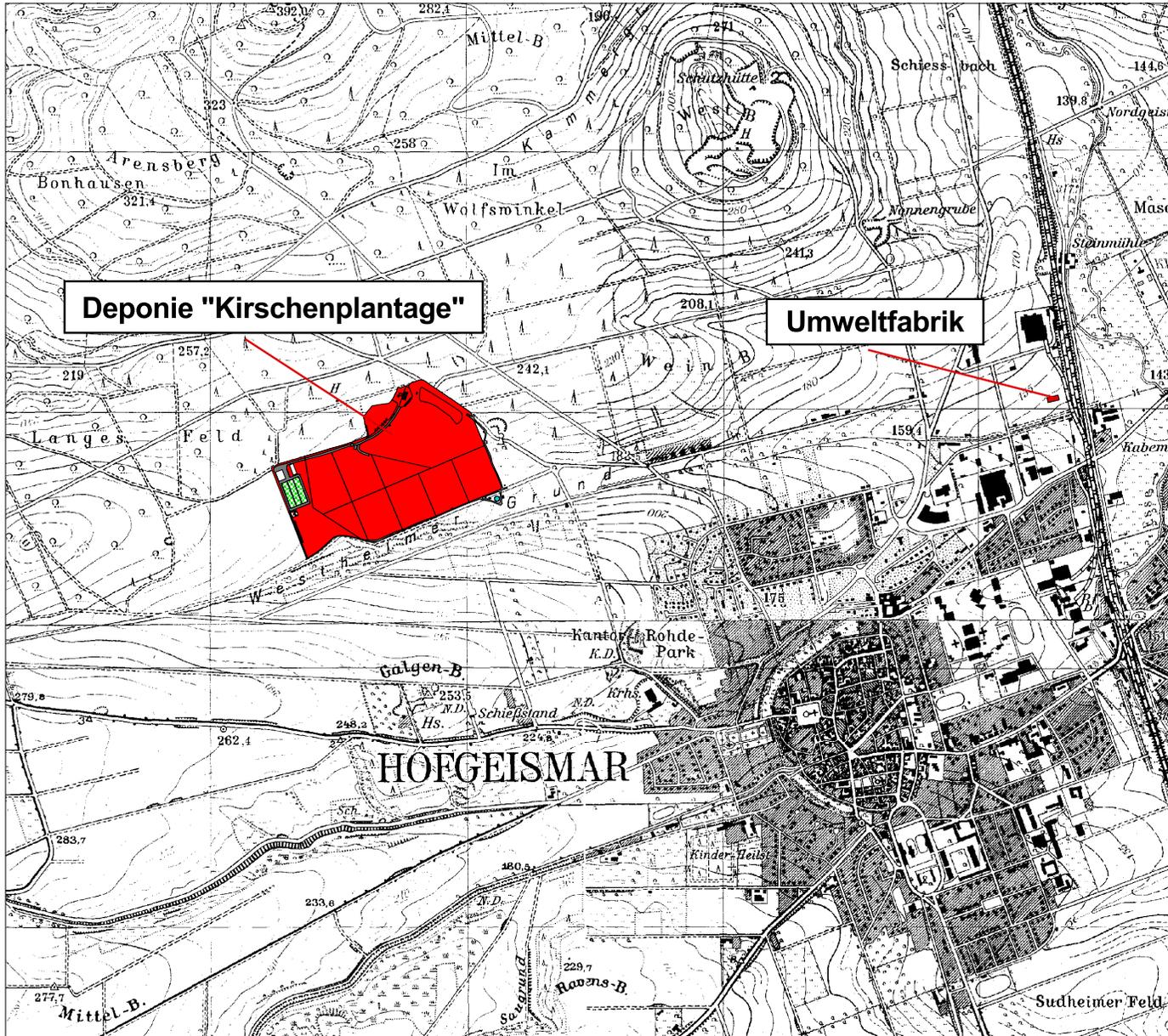
EfbV-Zertifizierungsstelle

ESC Geschäftsstelle, Teichstraße 14, D-34130 Kassel

  
Bernd Eisfeld

Sachverständige TÜO

ESC Geschäftsstelle, Teichstraße 14, D-34130 Kassel

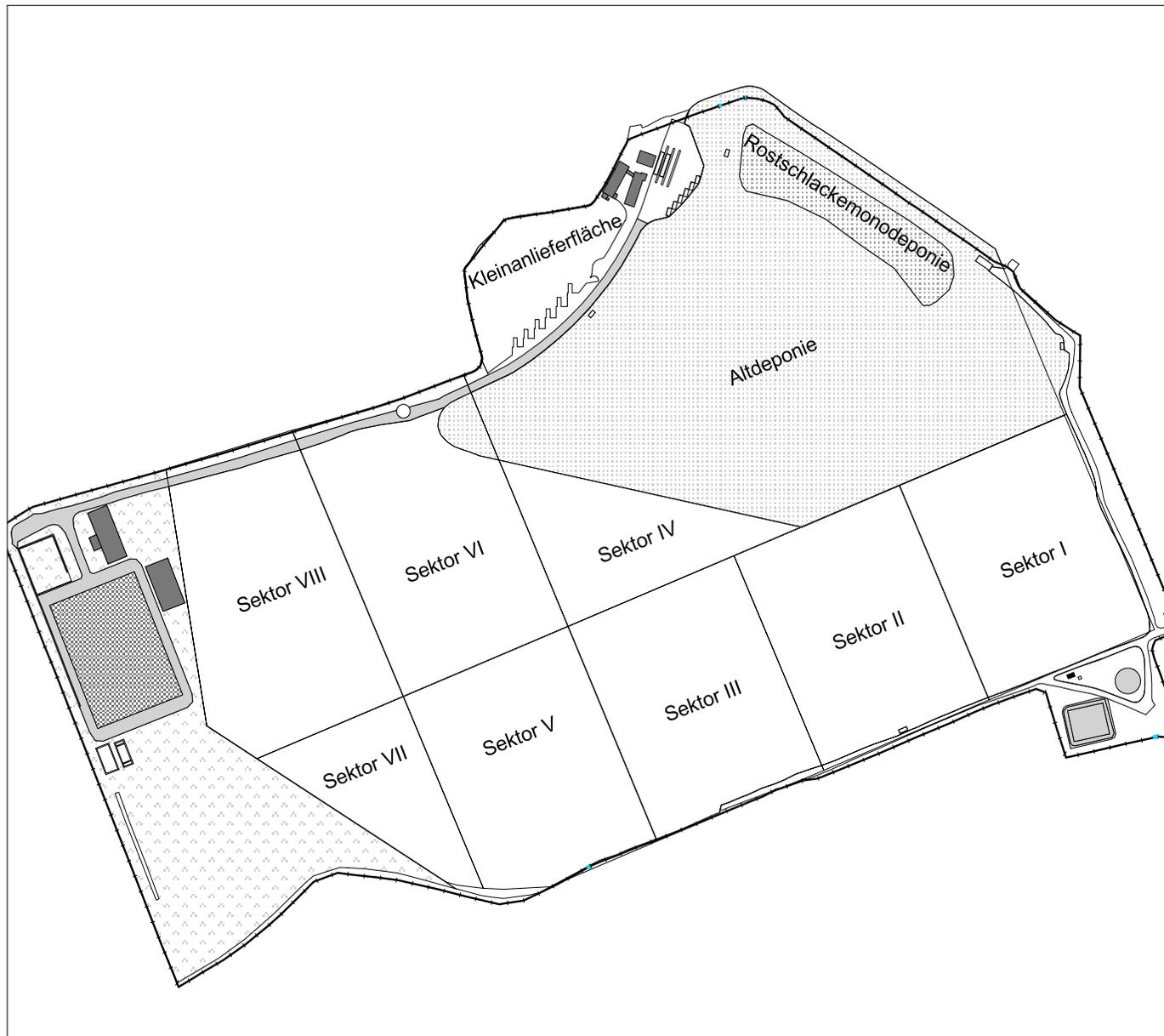


**Deponie "Kirschenplantage"**

**Umweltfabrik**

<b>Projekt:</b> Verwertungs- und Entsorgungsanlage "Kirschenplantage"	
<b>Darstellung:</b>	<b>Anlage:</b> 1-1
<b>Lageplan</b> <b>Deponie und</b> <b>Umweltfabrik</b>	<b>Maßstab:</b> 1:25000
	<b>Datum:</b> 14.05.2001
	<b>Projekt-Nr.:</b>
	<b>Bearb.:</b> Krieter
	<b>gepr.:</b> Stahl

Regionale Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Humboldtstr. 4  
34117 Kassel



**Abdichtungen in den jeweiligen Deponieabschnitten**

- Altdeponie - OA
- Rostschlackedeponie - OA
- Kleinanlieferfläche - OA
- Sektor I - BA, TOAD
- Sektor II - BA, TOAD
- Sektor III - BA
- Sektor IV - BA
- Sektor V bis VIII - nicht ausgebaut

OA = Oberflächenabdichtung  
 BA = Basisabdichtung  
 TOAD = Temporäre Oberflächenabdichtung

<i>Projekt:</i>	
<b>Deponie "Kirschenplantage"</b>	
<i>Darstellung:</i>	Anlage: 1 - 2
	Maßstab: 1:5000
	Datum: 20.03.2003
	Projekt-Nr.: EKB 2003
	Bearb.: Krieter
Aufteilung der Deponie in einzelne Deponieabschnitte	
	gepr.: Stahl

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
 Humboldtstr. 4  
 34117 Kassel



<b>Deponie Kirschenplantage</b>		
Darstellung: Luftbild Mai 2020	Anlage:	
	Maßstab:	ohne
	Datum:	06.05.2020
	Projekt-Nr.:	EKB
	Bearb.:	Krieter
	gepr.:	
Abfallentsorgung Kreis Kassel Wilhelmshöher Allee 19-21 34117 Kassel		 <b>Abfallentsorgung Kreis Kassel</b>

## Deponiekenndaten

## 2 Deponiekenndaten

### 2.1 Anlagenbeschreibung

Die zentrale Abfalldeponie „Kirschenplantage“ liegt ca. 1 km nordwestlich der Stadt Hofgeismar. Nach Norden und Osten grenzt die Deponie an den Stadtwald Hofgeismar, ansonsten an landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Auf dem Gelände eines ehemaligen Kalksteinbruches wurde bereits in den fünfziger Jahren Abfall aus der Stadt Hofgeismar abgelagert. Seit 1987 betreibt der Landkreis Kassel die Deponie. Ein Planfeststellungsbeschuß des Regierungspräsidiums Kassel besteht seit 1989. Er bildet die rechtliche Grundlage für die Sanierung der Altdeponie und die Erweiterung und den Betrieb der Neudeponie (sogen. Erweiterungsbereich).

Die Deponie hat eine Fläche von 28 ha. Davon entfallen ca. 9 ha auf die seit 1989 verfüllte und inzwischen endabgedeckte Altdeponie, ca. 1 ha auf Verkehrsflächen und ca. 18 ha auf die Neudeponie (Erweiterungsbereich).

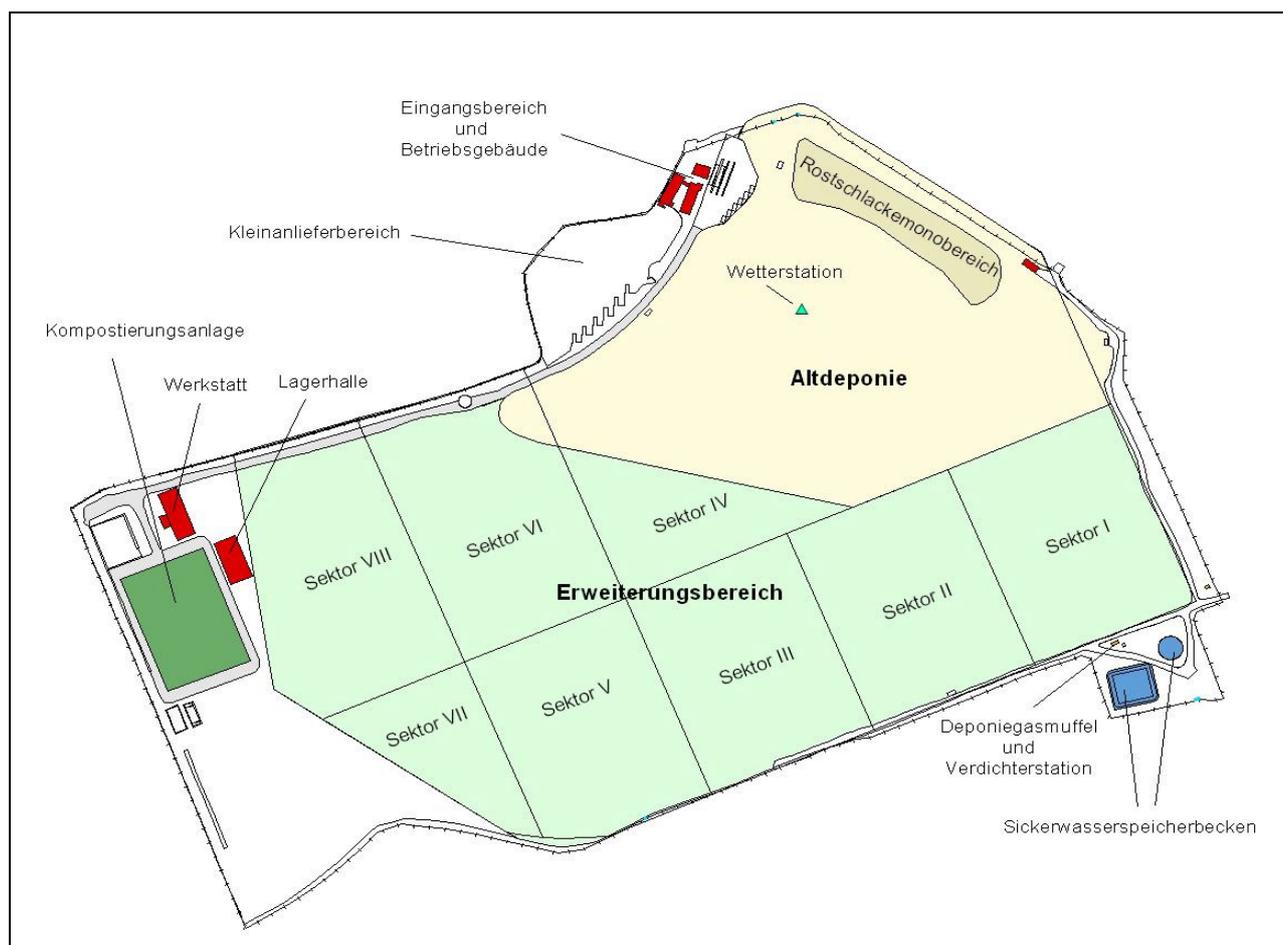


Abbildung 2-1: Lageplan Deponie "Kirschenplantage"

## Deponiekenndaten

Auf dem Gelände der Deponie "Kirschenplantage" befinden sich neben dem Deponiebetrieb auch eine Abfallumladestation, eine Biokompostierungsanlage sowie ein Recyclinghof und die Zentralwerkstatt. Weiterhin sind hier die Abfalleinsammlung und der Containerservice der *Abfallentsorgung Kreis Kassel* stationiert. Die Sickerwasserreinigungs- und Deponiegasnutzungsanlage der Deponie befindet sich in einer Entfernung von ca. 2,5 km zum Deponiegelände.

Die Deponie "Kirschenplantage" ist gemäß der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV vom 27. April 2009, zuletzt geändert am 03.07.2020, als Deponie der Deponieklasse 2 (DK 2) klassifiziert.

Bis zum 31.05.2005 wurden auf dieser Deponie Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle entsorgt, die die Zuordnungswerte der Deponieklasse 2 der Deponieverordnung (DepV) einhielten, jedoch mit Ausnahme der Organik-Parameter unter Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4.03 (Anhang 2, DepV). Seit dem 01.06.2005 werden nur noch Abfälle deponiert, die die Zuordnungswerte der DK 2 einhalten. Die im Betriebsjahr 2017 auf der Deponie "Kirschenplantage" deponierten Abfallarten und Abfallmengen sind in der Abfallstatistik (Seiten 4-1 bis 4-3) aufgelistet.

Alle genannten Betriebsteile sind als Entsorgungsfachbetrieb gemäß der Entsorgungsfachbetriebeverordnung zertifiziert.

Darüber hinaus unterliegt die *Abfallentsorgung Kreis Kassel* dem Umweltmanagementsystem nach der EG-Öko-Audit-Verordnung (Emas) und ist nach Emas III zertifiziert.

## 2.2 Laufzeiten und Kapazitäten

Die Kapazität der Neudeponie beläuft sich auf insgesamt ca. 2,9 Mio. m<sup>3</sup>. Der Ausbau des Erweiterungsbereiches erfolgt in Ablagerungssektoren. Die einzelnen Sektoren der Deponie werden abschnittsweise nach dem aktuellen Stand der Deponiebautechnik ausgebaut und verfüllt:

Ablagerungssektor	Volumen genehmigt [m <sup>3</sup> ]	Inbetriebnahme [Jahr]	Verfüllstand November 2021 [m <sup>3</sup> ]	Volumen derzeit verfügbar (ausgebaut) [m <sup>3</sup> ]
Sektor 1	283.400	1989	269.900	verfüllt
Sektor 2	579.800	1991		
Sektor 3 + 4	568.899	1998 (1. Bauabschnitt) 2000 (2. Bauabschnitt)	1.010.499	138.200
Sektor 5.1 + 6.1	546.385			546.385
Sektor 5.2 + 6.2	379.779			
Sektor 7 + 8	579.429			
<b>Summe</b>	<b>2.937.692</b>		<b>1.280.399</b>	<b>684.585</b>

Tabelle 2-1: Deponiekapazität und Verfüllstand

Die in Tabelle 2.1 angegebenen Werte beruhen auf einer Deponievermessung des Institutes für Geotechnik und Markscheidewesen der TU Clausthal vom November 2022

## Deponiekenndaten

Im Betriebsjahr 2022 wurde eine Abfallmenge von 47.283,14 Mg eingelagert (s. Kapitel 4). Hiervon wurde eine Menge von 31.502 Mg im Rahmen des Baus der Oberflächenabdichtung der Ablagerungssektoren 1 und 2 deponietechnisch verwertet.

Der Volumenverbrauch in den Ablagerungssektoren 3 und 4 beträgt gem. der vermessungstechnischen Aufnahme 7.300 m<sup>3</sup>

Das derzeit noch zur Verfügung stehende Restvolumen beträgt insgesamt **1.657.293 m<sup>3</sup>**. Hiervon ist derzeit ein Deponievolumen von **684.585 m<sup>3</sup>** direkt verfügbar, da die entsprechenden Teilbereiche bereits über eine Basisabdichtung verfügen.

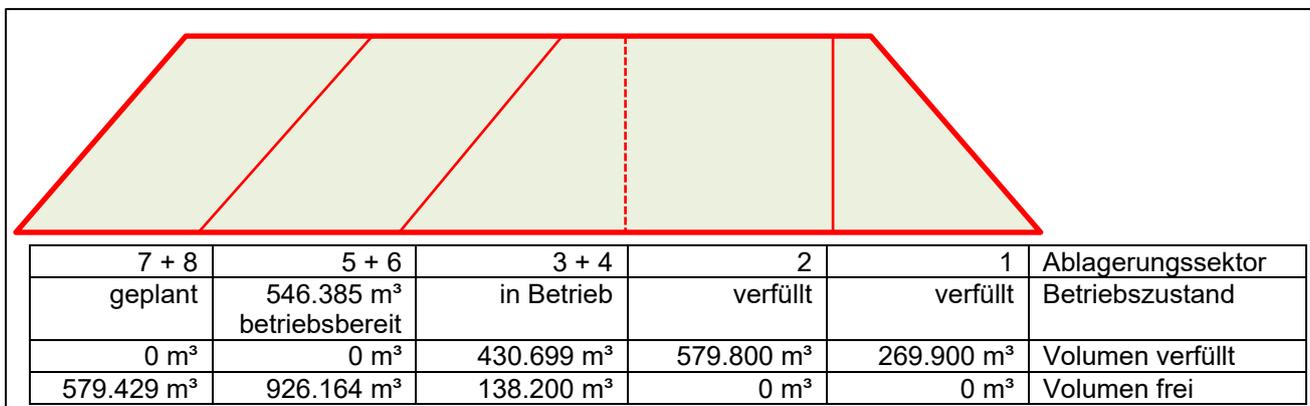


Abbildung 2-2: West/Ost - Längsschnitt durch den Erweiterungsbereich mit Darstellung der Deponiekapazität

Auf Grundlage der bisherigen Anliefermengen wird bis Ende 2031 mit einem jährlichen Abfallaufkommen in Höhe von **27.371 Mg** gerechnet.

Ab 2032 gelten die Übergangsvorschriften der am 1.8.2021 in Kraft getretenen MantelVO nicht mehr, so dass ab diesem Zeitpunkt die bergrechtliche Verfüllung von Tagebauen reduziert werden muss. Die entsprechenden Mengen sind geordneten Deponien zuzuführen. Für die Deponie Kirschenplantage ist ab 2031 von einer geschätzten zusätzlichen Menge in Höhe von 25.352 Mg auszugehen, also insgesamt **52.723 Mg/a**.

Unter Berücksichtigung des derzeitigen Restvolumens von 1.657.293 m<sup>3</sup> und einem durchschnittlichem spezifischen Einlagerungsgewicht (über alle Abfallarten) von 1,62 Mg/m<sup>3</sup> steht theoretisch noch eine **Deponielaufzeit von ca. 52 Jahren** zur Verfügung.

Die derzeit ausgebaute (basisgedichtete) Deponiekapazität reicht rechnerisch ca. **25 Jahre**.

## Deponiekenndaten

### 2.3 Abfallzwischenlager

Mit Genehmigungsbescheid vom 30.07.2009 wurde durch das Regierungspräsidium Kassel der Betrieb eines Langzeitlagers für Abfälle auf der Deponie "Kirschenplantage" genehmigt.

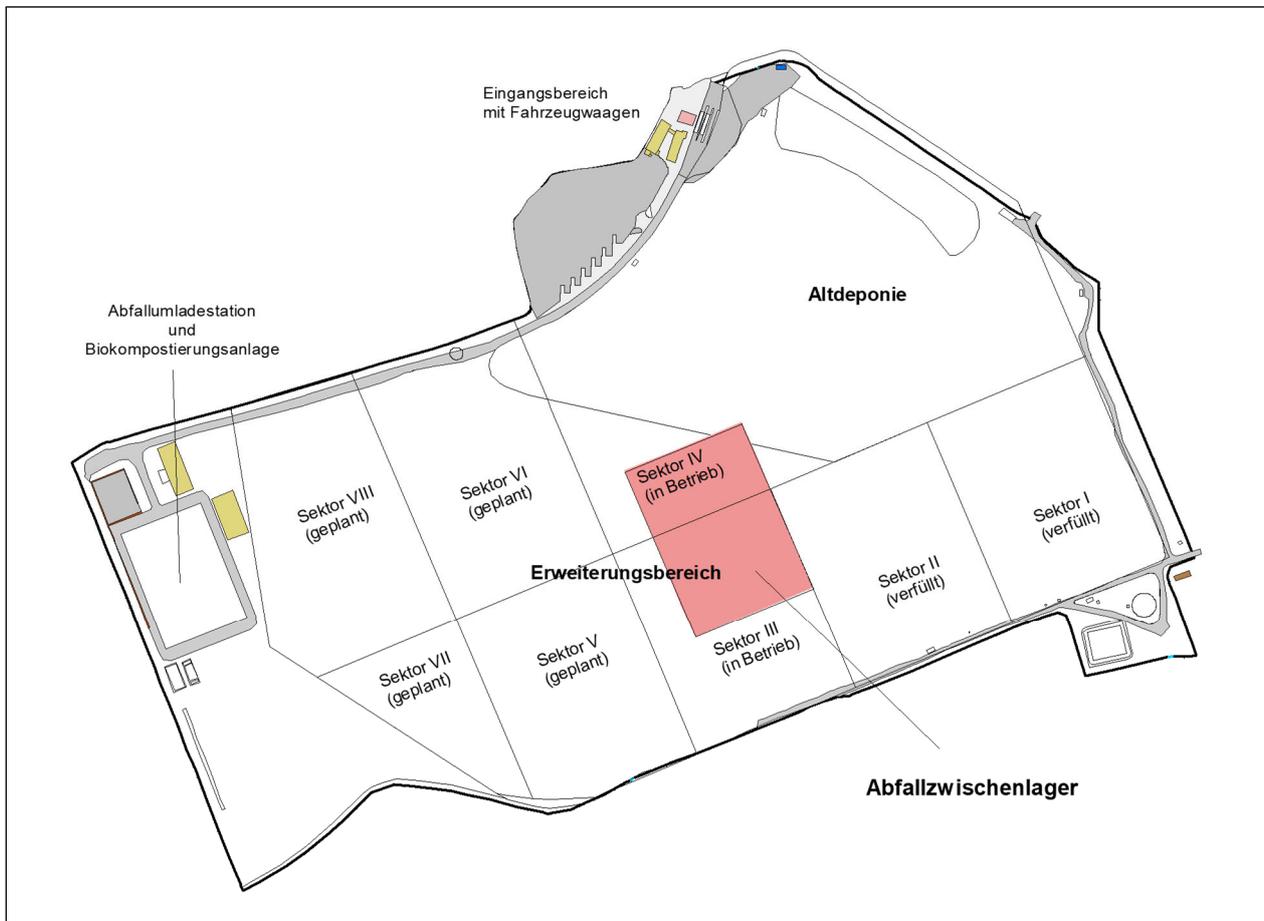


Abbildung 2-3: Lageplan Deponie "Kirschenplantage" mit Zwischenlagerfläche für Abfall

Das Lager befindet sich innerhalb der derzeit betriebenen Sektoren 3 und 4 (auf einem basisgedichteten Bereich). Die Lagerkapazität beträgt 75.000 t. Die maximale Lagerdauer für die eingelagerten Abfälle beträgt 3 Jahre.

## Deponiekenndaten

Gleichzeitig wurde der Betrieb eines Logistiklagers auf einer Teilfläche des ehemaligen Zwischenlagers genehmigt. In diesem Zwischenlager können bis zu 5.000 Mg nicht gefährliche mineralische Reststoffe gelagert werden. Hierbei handelt es sich um folgende Abfallstoffe:

Abfallschlüssel-Nr. (AVV)	Abfallbezeichnung
10 09 06	Gießformen und –sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 09 05 fallen
10 09 08	Gießformen und –sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 10 09 07 fallen
12 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
20 02 02	Boden und Steine

Tab. 2-2: Liste der Abfallstoffe für das Logistikzwischenlager

Die Zwischenlagerung von mineralischen Reststoffen soll erfolgen, um sinnvolle wirtschaftliche bzw. logistische Einheiten zusammenstellen zu können, damit die Stoffe einer externen Verwertung oder Beseitigung zugeführt werden können.

Die maximale Lagerzeit im Logistiklager beträgt 1 Jahr.

Art und Menge der zwischengelagerten bzw. rückgebauten Abfälle werden in der Abfallstatistik auf Seite 4-7 ff aufgeführt.



### Legende

#### Deponiebereiche

- aktueller Deponiebereich
- Langzeitlagerfläche
- Folienabdeckung Westböschung
- Temporäre Oberflächenabdichtung
- Oberflächenabdichtung Altdeponie

Projekt:

### Deponie Kirschenplantage

Darstellung:

#### Lageplan Deponiebereiche

Anlage:	1-2.1
Maßstab:	1:5000
Datum:	29.03.2011
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	Krieter
gepr.:	Stahl

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wilhelmshöher Allee 19-21  
34117 Kassel



## Technische Einrichtungen

### Inhalt

<b>3</b>	<b>Technische Einrichtungen</b>	<b>3-3</b>
<b>3.1</b>	<b>INFRASTRUKTUR</b>	<b>3-3</b>
3.1.1	Betriebsgebäude	3-3
3.1.2	Waage	3-3
3.1.3	Kleinanlieferbereich	3-3
3.1.4	Abfallzwischenlager (Notfalllager)	3-3
3.1.5	Logistiklager	3-4
3.1.6	Alte Maschinenhalle	3-4
3.1.7	Lagerhalle	3-4
3.1.8	Wetterstation	3-4
3.1.9	Kalkschottersteinbruch	3-4
3.1.10	Eingangstore und Umzäunung	3-5
3.1.11	Sickerwasserreinigungs- und Deponiegasnutzungsanlage	3-5
<b>3.2</b>	<b>ABWASSERSYSTEM (HÄUSL. ABWASSER, FAHRFLÄCHENWASSER)</b>	<b>3-6</b>
3.2.1	Abwasserleitungen	3-6
3.2.2	Abwasserspeicherbecken	3-7
3.2.3	Absetzgruben	3-7
3.2.4	Ölabscheider	3-7
3.2.5	IDM-Anlage	3-7
3.2.6	Stauraumkanal mit Drosselbauwerk	3-7
<b>3.3</b>	<b>OBERFLÄCHENWASSERSYSTEM</b>	<b>3-8</b>
3.3.1	Wassereinzugsgebiete	3-8
3.3.2	Randgräben	3-8
3.3.3	Einleitstellen	3-8
3.3.4	Einrichtungen zur Sedimentation und Retention – Einleitstelle Süd	3-9
3.3.5	Einrichtungen zur Sedimentation und Retention – Einleitstelle Ost	3-10
<b>3.4</b>	<b>DEPONIEABDICHTUNGEN</b>	<b>3-11</b>
3.4.1	Ablagerungssektor 1	3-11
3.4.2	Ablagerungssektor 2	3-13
3.4.3	Ablagerungssektor 3 und 4	3-16
3.4.4	Ablagerungssektor 5 und 6	3-20
3.4.5	Altdeponie	3-21
3.4.6	Kleinanlieferfläche	3-25
<b>3.5</b>	<b>SICKERWASSERSYSTEM</b>	<b>3-26</b>
3.5.1	Sickerwasserfassungssystem	3-26
3.5.2	Sickerwassermesseinrichtungen	3-28
3.5.3	Sickerwasser-Druckleitung	3-29
3.5.4	Sickerwasserinfiltrationssystem	3-29
3.5.5	Sickerwasserbehandlung	3-30
<b>3.6</b>	<b>DEPONIEGASSYSTEM</b>	<b>3-30</b>
3.6.1	Gasfassung	3-30
3.6.2	Gasnutzung - Gasentsorgung	3-39

## Technische Einrichtungen

<b>3.7</b>	<b>MEß- UND PROBENAHMESTELLEN</b>	<b>3-42</b>
3.7.1	Sickerwasser	3-42
3.7.2	Oberflächenwasser	3-42
3.7.3	Wasser von Stellflächen und Straßenrandgräben	3-42
3.7.4	Rohgas	3-43
3.7.5	Bodenluft	3-43
<b>3.8</b>	<b>ABFALLBEHANDLUNG</b>	<b>3-43</b>
<b>3.9</b>	<b>MASCHINELLE AUSSTATTUNG</b>	<b>3-44</b>

## ANLAGEN

## Technische Einrichtungen

### 3 Technische Einrichtungen

#### 3.1 Infrastruktur

##### 3.1.1 Betriebsgebäude

Die Betriebsgebäude der Deponie bestehen aus dem Eingangsgebäude mit Datenerfassungsanlage (Waagegebäude) sowie einem im März 2002 in Betrieb genommenen Betriebs- und Verwaltungsgebäude.

Im neuen Verwaltungsgebäude sind die Deponieverwaltung und Verwaltung der Abfalleinsammlung, Tourenplanung sowie Schwarz-Weiß-Umkleideräume für das gesamte Deponie- und Abfuhrpersonal untergebracht.

2018 erfolgte eine Erweiterung der Schwarz-Weiß-Umkleiden.

##### 3.1.2 Waage

2 Fahrzeugwaagen (Ein- und Ausgangsverwiegung), Länge 18 m, Wägebereich bis 50 t.

Im September 2001 wurde auf Anforderung des Eichamtes die Waage so umgebaut, dass Kleinmengenwiegungen durchgeführt werden dürfen (Mindestlast 100 kg, Wägeschritte 5 kg).

##### 3.1.3 Kleinanlieferbereich

Asphaltierte Fläche südlich des Betriebsgebäudes, ausgestattet mit Containern für Wertstoffe und Hausmüll sowie einer Annahmestelle für Elektroschrott.

Im an das Betriebsgebäude angrenzende nördlichen Teil der Kleinanlieferfläche wurde 2019 eine Verkaufsstation für Kompost errichtet.

Die restliche Fläche ist PKW-Parkplatz für die Mitarbeiter.

##### 3.1.4 Abfallzwischenlager (Notfallager)

Am 15.06.2005 wurde auf basisgedichteter Grundfläche im Ablagerungssektor 3 ein Abfallzwischenlager in Betrieb genommen. Die Genehmigung des zunächst einjährigen Zwischenlagers (Kurzzeitlager) erfolgte am 12.05.2005 durch das Regierungspräsidium Kassel; am 29.5.2006 wurde es in ein Langzeitlager gem. § 16 DepV überführt.

Auf einer Grundfläche von 15.000 m<sup>2</sup> konnten bei einer Lagerungshöhe von bis zu 12 Metern ca. 120.000 m<sup>3</sup> Hausmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle zwischengelagert werden.

Die Aufstandsfläche des Zwischenlagers besteht aus einer ca. 25 cm dicken Schicht Gleisschotter. Diese Schicht dient sowohl als gas- und sickerwassergängige Trennschicht zum bisherigen Abfallkörper, als auch als gut sichtbare, dauerhaft beständige, räumliche Abgrenzungsmöglichkeit für den Rückbau.

Der Abfalleinbau erfolgt im Dünnschichtverfahren mit einem Walzenzug.

Zur Gas- und Sickerwasserfassung werden die im Ablagerungssektor 3 vorhandenen Einrichtungen genutzt.

## Technische Einrichtungen

Nach Räumung des Zwischenlagers am 4. Juni 2009 wurde die Lagerkapazität des Zwischenlagers mit Änderungsgenehmigung vom 30.7.2009 von 120.000 m<sup>3</sup> auf 75.000 t reduziert. Es soll zukünftig dauerhaft als Notfalllager für Stadt und Landkreis Kassel dienen.  
Die maximale Lagerdauer beträgt 3 Jahre.

### 3.1.5 Logistiklager

Am 30.7.2009 wurde der Betrieb eines Logistiklagers auf einer Teilfläche des ehemaligen Zwischenlagers genehmigt. Die Gesamtlagerkapazität dieses Lagers beträgt 5.000 t.  
Für das Logistiklager wurde ein eigener Abfallkatalog aufgestellt und über die Deponieverordnung hinausgehende Ablagerungsgrenzwerte festgelegt.  
Die maximale Lagerzeit im Logistiklager beträgt 1 Jahr.

### 3.1.6 Alte Maschinenhalle

Lagerraum für diverse deponieeigene Geräte. Im Gebäude befindet sich auch die Druckerhöhungsanlage für die Trinkwasserversorgung.

### 3.1.7 Lagerhalle

2003 wurde östlich der Biokompostierungsanlage eine Halle von 36m x 16,5m in Metallbauweise errichtet. Sie dient als Lagerplatz für Reifen, Rohre, Vorbaugeräte, aber auch Kompostsammelbehälter und Druckerzeugnisse, die trocken, aber nicht frostfrei gelagert werden müssen.

### 3.1.8 Wetterstation

Die Wetterstation befindet sich auf dem Hochpunkt der Deponie (endabgedichtete Altdeponiefläche). Im März / April 2002 wurde die Wetterstation modernisiert und online an das Meteomedia-Messnetz angeschlossen. Die Wartung erfolgt durch den Hersteller der Station, Fa. Thies, Göttingen.

### 3.1.9 Kalkschottersteinbruch

Zum Ausbau weiterer Ablagerungssektoren ist Kalksteinabbau im gesamten Deponieerweiterungsbereich notwendig. Der Abbau in den Sektoren V und VI wurde 2020 abgeschlossen und an dieser Stelle ein neuer Ablagerungssektor der Deponie errichtet.  
Der Kalkabbau wird in westlicher Richtung fortgeführt, um Platz für weitere Ablagerungssektoren zu schaffen.

## Technische Einrichtungen

### 3.1.10 Eingangstore und Umzäunung

Ein 2 m hoher Maschendrahtzaun umschließt das gesamte Deponiegelände.

Haupteingangstor: motorbetrieben, zweiflügelig, längs verschiebbar

Tor LKW-Parkplatz: motorbetrieben, einflügelig, längs verschiebbar

Weitere Tore: Zufahrt alte Maschinenhalle  
Zufahrt Sickerwasserspeicherbecken  
Nordwesttor Nähe Werkstatt  
Südwesttor Nähe Biokompostierungsanlage

Schlupftore: 2 Stck. Nähe Haupteingangstor  
1 Stck Nähe Sickerwasserspeicherbecken  
1 Stck Mitte Sektor V

### 3.1.11 Sickerwasserreinigungs- und Deponiegasnutzungsanlage

Außerhalb der Deponie "Kirschenplantage" befindet sich in einer Entfernung von ca. 2,5 km im Gewerbegebiet der Stadt Hofgeismar die Sickerwasserreinigungs- und Deponiegasnutzungsanlage (= Umweltfabrik).



Abb. 3 - 1: Umweltfabrik (Deponiegasnutzungs- und der Sickerwasserreinigungsanlage)

## Technische Einrichtungen

Die Anlage wurde vom Regierungspräsidium Kassel mit Bescheid vom 30.05.1994, zuletzt erweitert durch den Ergänzungsbescheid vom 28.09.1995, genehmigt.

In der Sickerwasserreinigungsanlage wird das Sickerwasser in einer 2-stufigen Umkehrosmose und Hochdruckumkehrosmose behandelt. Vorgesaltet ist eine Mikroflotationsanlage zur Abscheidung von Schwebstoffen. Die nominelle Anlagenleistung beträgt 6,7 m<sup>3</sup> Sickerwasser je Stunde. In der Praxis werden 5,5 m<sup>3</sup>/h erreicht.

Bis zum Frühjahr 2009 wurde das anfallende Sickerwasserkonzentrat eingedampft und getrocknet. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde der Trockner am 3.3.2009 stillgelegt. Das Sickerwasserkonzentrat wird seitdem in flüssiger Form extern entsorgt. Das Deponiegas dient nach Abschaltung des Trockners zur Strom- und Wärmeerzeugung (s. auch Ziffer 5.5 Gasnutzung)

### 3.2 Abwassersystem (häusl. Abwasser, Fahrflächenwasser)

Das System für häusliche Abwässer und die Straßenentwässerung auf dem Deponiegelände wurde im Wesentlichen in drei Bauphasen angelegt:

#### 1. Bauabschnitt

In den 80er Jahren wurde das Waagegebäude und ein Schrottplatz / Waschplatz an das öffentliche Kanalsystem der Stadt Hofgeismar angeschlossen. Zwischengeschaltet sind eine Absetzgrube bzw. ein Ölabscheider. Die Abwassermengen werden über eine IDM-Anlage erfaßt.

#### 2. Bauabschnitt

Mit Errichtung der Kompostanlage im Jahr 1993 und der Werkstatt im Jahr 2000 musste das Abwassersystem erheblich erweitert werden. Um das Kanalnetz der Stadt Hofgeismar nicht zu stark zu belasten, wurde in diesem Zusammenhang ein Abwasserspeicherbecken gebaut.

#### 3. Bauabschnitt

Mit Errichtung des Betriebsgebäudes 2002 hat sich die Abwassermenge nochmals erhöht. Um die max. Abgabemenge von 5 l/s an das Kanalnetz der Stadt Hofgeismar einhalten zu können, wurde der Bau eines Stauraumkanals mit Drosselbauwerk (siehe Ziffer 2.6) notwendig.

#### 3.2.1 Abwasserleitungen

Die Abwasserleitungen des 1. Bauabschnittes (Waagegebäude bis "Deichhöfe") sind ausschließlich in Steinzeug DN 250 gebaut.

Der 2. Bauabschnitt wurde in PE DN 250 ausgeführt.

## Technische Einrichtungen

### 3.2.2 Abwasserspeicherbecken

Im Abwasserspeicherbecken fließen alle auf den Verkehrsflächen der Deponie anfallenden und von der Kompostanlage stammenden Abwässer, sowie die vorher über eine Absetzgrube bzw. Ölabscheider geleiteten Abwässer der Werkstatt zusammen.

Schlamm wird in 2 integrierten Schlammfängen mit je 9,5 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen vor dem Becken zurückgehalten.

Das Abwasserrückhaltebecken liegt unter der Zufahrtsstraße zur Kompostanlage und ist in Form eines überfahrbaren, runden Betonbeckens ausgebildet. Es hat ein Fassungsvermögen von 200 m<sup>3</sup>. Im Becken ist eine Pumpe installiert, die das Abwasser über eine Druckleitung (DN80, PN6) dem Steinzeugkanal im Bereich der Waage zuleitet.

### 3.2.3 Absetzgruben

Im Eingangsbereich der Deponie befinden sich eine Absetzgrube der Fa. OMS mit 2 Kammern von je 7,5 m<sup>3</sup> Inhalt (Schacht 41). Über diese wird das häusliche Abwasser des Verwaltungsgebäudes und des Waagegebäudes dem Kanalnetz zugeführt.

### 3.2.4 Ölabscheider

Über den Ölabscheider (NG 50) im Eingangsbereich der Deponie werden alle Wässer aus dem Abwasserspeicherbecken geleitet. Der Ölabscheider ist über die Schächte 33 und 34 zugänglich und hat zwei Kammern mit jeweils 9,5 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen. Im September 2007 wurde der Ölabscheider mit einer neuen Epoxyd-Innenbeschichtung versehen.

### 3.2.5 IDM-Anlage

An der Deponiegrenze ist in den Abwasserkanal (Schacht 19) eine induktive Messanlage (IDM) eingebaut. Die so erfassten Abwassermengen werden arbeitstäglich abgelesen und im Betriebstagebuch dokumentiert.

### 3.2.6 Stauraumkanal mit Drosselbauwerk

Der 14 m lange Kanalstauraum aus Stahl-Beton-Rohren DN 800 ist im Zubringerkanal zwischen Deponie und Übergabepunkt an das öffentliche Kanalnetz an Stelle des alten Schachtes Nr. 8 eingebaut. Er hat ein Rückhaltevolumen von 7 m<sup>3</sup>.

Am Ausgang des Kanalstauraumes schließt sich eine Drosselkammer aus Ort beton an. Als Drosselorgan wird eine Waagedrossel eingesetzt. Unabhängig von der Oberstauhöhe hält die Waagedrossel den vorgegebenen Ablauf-Sollwert von 5 l/s konstant.

## Technische Einrichtungen

### 3.3 Oberflächenwassersystem

#### 3.3.1 Wassereinzugsgebiete

Das Einzugsgebiet für die Oberflächenwassereinleitstellen auf dem Gelände des Entsorgungszentrums Kirschenplantage umfasst den Bereich der Deponie Kirschenplantage sowie ein nördlich gelegenes Waldstück und beinhaltet eine Gesamtfläche von rd. 89 ha. Bei den Flächen handelt es sich vornehmlich um begrüntes oder bewaldetes Gebiet mit einem geringen Abflussbeiwert.

Der Oberflächenwasserabfluss erfolgt in das südlich der Deponie liegende Grabensystem „Westheimer Grund“. Mit Neigung Richtung Osten verläuft dieser Graben durch das Gewerbegebiet Hofgeismar und mündet nach insgesamt ca. 2,6 km in die Esse.

Als überwiegend trockenfallendes Gewässer führt das Grabensystem „Westheimer Grund“ lediglich temporär geringfügige Wassermengen ab.

Im Rahmen einer aktualisierten Gesamtentwässerungsplanung des Deponiegeländes wurden Gräben und Einleitstellen 2021 erneut genehmigt sowie die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung der unbelasteten Niederschlagswasser gemäß § 8 WHG erteilt.

#### 3.3.2 Randgräben

Die Oberflächenentwässerung der Deponie ist als Grabenentwässerung umlaufend um die Deponie konzipiert. Die Einleitung in den Vorfluter erfolgt an zwei Stellen (Süd und Ost). Ein westlicher und ein östlicher Randgraben ist für die Ableitung des Oberflächenwassers aus den nördlichen Einzugsgebieten (Wald) und der Deponienordböschung vorgesehen. Ergänzt wird das System durch einen südlich verlaufenden Graben, der die Südböschungen der Deponie entwässert.

#### 3.3.3 Einleitstellen

Die Oberflächenwasserabgabe der Deponieflächen erfolgt über die Einleitstellen Süd und Ost.

##### 3.3.3.1 Einleitstelle Süd

Das Einleitbauwerk an der südöstlichen Grenze der Deponie leitet das Oberflächenwasser im natürlichen Gefälle aus dem Regenrückhaltebecken in das Grabensystem Westheimer Grund.

Die Einleitstelle Süd hat folgende Koordinaten:

Rechtswert: 352 47 30

Hochwert: 570 75 08

Die Genehmigung der Einleitstelle Süd erfolgte im Jahr 2012; die genehmigte Einleitmenge beträgt 13,3 l/s.

## Technische Einrichtungen

### 3.3.3.2 Einleitstelle Ost

Das Einleitbauwerk am südöstlichen Rand der Deponie leitet das Oberflächenwasser in das Grabensystem Westheimer Grund.

Die Einleitstelle Ost hat folgende Koordinaten:

Rechtswert: 35 251 51

Hochwert: 57 076 07

Die Einleitstelle Ost wurde im Jahr 1994 genehmigt; die genehmigte Einleitmenge beträgt 13,3 l/s.

### 3.3.4 Einrichtungen zur Sedimentation und Retention – Einleitstelle Süd

Abfließendes Niederschlagswasser führt durch Erosion Sedimente mit sich. Bevor potenziell sedimenthaltiges Oberflächenwasser in das Grabensystem „Westheimer Grund“ eingeleitet werden darf, muss es daher einer Vorbehandlung unterzogen werden.

Hierfür wird ausreichender Retentionsraum in Form eines Absetzbeckens und eines Regenrückhaltebeckens vorgehalten.

#### 3.3.4.1 Absetzbecken

Die erforderliche Regenwasserbehandlung erfolgt in Form eines dem Regenrückhaltebeckens vorgeschalteten Absetzbeckens zum Rückhalt von Sedimenten. Absetzbecken und Regenrückhaltebecken sind über einen Absperrschacht mit Überlaufschwelle und Notablauf verbunden. Durch die Überlaufschwelle wird ein kontinuierlicher Dauereinstau gewährleistet.

Die Beckenmaße betragen 18 m x 6 m bei einer Tiefe von 2 m. Insgesamt fasst das Absetzbecken ein Volumen von 108 m<sup>3</sup>. Die Auskleidung des Beckens erfolgte in Asphalt.



Abb. 3 - 2: Sedimentations- und Retentionsbecken Einleitstelle Süd

## Technische Einrichtungen

### 3.3.4.2 Retentionsbecken Süd

Das Regenrückhaltebecken südlich des Sektors V.1. hält das von Sedimenten befreite Regenwasser zurück und gibt es durch eine Drosselklappe in definierter Menge über das Einleitbauwerk Süd in den Westheimer Grund ab.

Die Beckenmaße betragen 18 m x 6 m bei einer Tiefe von 2 m. Insgesamt fasst das Absetzbecken ein Volumen von 500 m<sup>3</sup>. Die Auskleidung des Beckens erfolgte mit einer zementgebundenen Dichtungsbahn (Concrete Canvas).

### 3.3.5 Einrichtungen zur Sedimentation und Retention – Einleitstelle Ost

Der der Einleitstelle Ost zufließende Oberflächenabfluss gelangt über das Randgrabensystem der Deponie in das Rückhaltebecken Ost, wird in der nachgeschalteten Sedimentation gereinigt und von dort in den Vorfluter geleitet.

#### 3.3.5.1 Retentionsbecken Ost

Das Regenrückhaltebecken Ost ist ein mit PEHD-Kunststoffbahnen ausgekleidetes und gepflastertes Erdbecken mit einem Fassungsvermögen von ca. 1000 m<sup>3</sup>.

#### 3.3.5.2 Sedipipe

Zur Abscheidung von Sedimenten wurden drei RAUSSIKO-Sedimentationsanlagen Typ M9 der Firma REHAU verbaut.

Bei der Sedimentationsanlage handelt es sich um einen Sedimentationsbehälter mit einem Innendurchmesser von 1025 mm. Die Anlage befindet sich im Dauerstau. Um eine Aufwirbelung der abgesetzten Sedimente durch einlaufendes Wasser zu verhindern ist der Zulauf als abgeschrägtes Tauchrohr ausgebildet. Ablaufseitig befindet sich eine Tauchwand oder ein Tauchrohr, durch welches das gereinigte Wasser die Anlage verlässt. Der getauchte Auslauf ermöglicht einen Rückhalt an Leichtflüssigkeit. Als wirksame Sedimentationsfläche wird die Ebene herangezogen, die das zulaufende Wasser entgegen der Schwerkraft passieren muss (Sedimentation = Trennung durch Schwerkraft). Aufgrund des großen Durchmessers der Sedimentationsbehälter wird eine geringe horizontale Strömungsgeschwindigkeit und damit eine gute Sedimentation erreicht.

## Technische Einrichtungen

### 3.4 Deponieabdichtungen

#### 3.4.1 Ablagerungssektor 1

##### 3.4.1.1 Basisabdichtung Sektor 1

Bauausführung der Basisabdichtung vom 01.04.1987 bis 06.06.1988

Basisfläche = 27.079 m<sup>2</sup>

Sickerwasserdränrohre DN 300 gelocht, spiralverstärkt, Fabrikat Bauku, Längen 161,91m (Strang A) und 165,21 m (Strang B)

oben	<p><b>Flächenfilter mit Sickerwasserdränrohren</b> Rundkornkies 16/32 mm, Schichtstärke <math>d \geq 30</math> cm 2 PE-HD-Dränageleitungen DN 300 gelocht, spiralverstärkt, Fabrikat Bauku</p>
	<p><b>Schutzvlies</b> Geotextil; Material PEHD, Flächengewicht 800g/m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Kunststoffdichtungsbahn</b> Material PE-HD modifiziertes ECB, Materialstärke 2,5 mm, Produkt CARBOFOL CHD der Niederberg-Chemie GmbH</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b> 0,75 m Ton in 3 Lagen, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 1 \times 10^{-9}</math> m/s</p>
unten	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Kalkschotter, verdichtet, auf anstehendem Boden</p>

Abb. 3-3 Aufbau der Basisabdichtung im Ablagerungssektor 1

Der oben aufgeführte Schichtenaufbau mit den dazugehörigen Materialkenngrößen wurde im Rahmen des vorzeitigen Baubeginns festgelegt (Bescheid vom 03.02.1986 und 22.09.1986) und mit Datum vom 19.12.1988 im Rahmen der Bauabnahme abschließend durch den Regierungspräsidenten Kassel genehmigt.

## Technische Einrichtungen

### 3.4.1.2 Oberflächenabdichtung Sektor 1

Im Betriebsjahr 2002 wurde in 2 Bauabschnitten der Ablagerungssektor 1 mit einer temporären Oberflächenabdichtung versehen. Der unten dargestellte Schichtenaufbau wurde mit Genehmigungsbescheid vom 17.12.1998 (Az. 43.3/Ks-100g 18.07.02 –A-Nr. 190, Band XIV) und Widerspruchsbescheid vom 22.09.2000 genehmigt.

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 1. Bauabschnitt vom 27.05.2002 bis 30.08.2002 in einer Fläche von 12.507 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigem Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s Basaltschotter 5/45 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 4: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 1, 1. BA

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 2. Bauabschnitt vom 19.08.2002 bis 31.10.2002 in einer Fläche von 17.979 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigem Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s Basaltschotter 5/45 mm, Schichtstärke <math>d \geq 20</math> cm Gleisschotter 22,3/64 mm (Basalt), Schichtstärke <math>d \geq 30</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 5: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 1, 2. BA

## Technische Einrichtungen

### 3.4.2 Ablagerungssektor 2

#### 3.4.2.1 Basisabdichtung Sektor 2

Bauausführung des Planums vom 21.08.1989 bis 23.11.1989  
 Bauausführung der mineralischen Basisabdichtung vom 12.04.1990 bis 18.06.1991  
 Bauausführung der polymeren Basisabdichtung vom 20.10.1990 bis 16.12.1992  
 Sickerwasserdränrohre DN 300 (DA 400 x 55,2 mm) gelocht, Länge 130,70m (Strang C) und 144,00 m (Strang D) jeweils ab Durchdringungsbauwerk.  
 Basisfläche = 19.692 m<sup>2</sup>

oben	<p><b>Trennvlies</b>                  Geotextil; Material: Monoaufbau aus PP-Spinnfasern, Flächengewicht 300g/cm<sup>2</sup>, Produkt HaTe D 300 L der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Flächenfilter mit Sickerwasserdränrohren</b>                  Brechkornkies 11/32 mm Basalt, Schichtstärke <math>d \geq 30</math> cm;                  2 PE-HD-Dränageleitungen (aus Vestolen A 5041 R) DN 300 (DA 400 x 55,2 mm) PN 16 gelocht</p>
	<p><b>Schutzvlies</b>                  Geotextil, Material: Verbundaufbau aus PP-Spinnfasern und PE-HD Gewebeeinlage, Flächengewicht 2000g/m<sup>2</sup>, Produkt HaTe B 2000 L der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Kunststoffdichtungsbahn</b>                  Material PE-HD unmodifiziert aus Vestolen A 3512 R, Materialstärke 2,5 mm, Produkt CARBOFOL 305 beidseitig glatt bzw. einseitig karo-strukturiert der Hüls-Troisdorf AG                  Der Anschluß der CHD-Dichtungsbahn aus Ablagerungssektor 1 an die PE-HD-Dichtungsbahn in Ablagerungssektor 2 erfolgte über eine "Zwischenbahn" aus modifiziertem PE-HD (CARBOFOL 406).</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b>  <math>d \geq 90</math> cm Ton in 3 Lagen;                  Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 97</math> %</p>
unten	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b>                  Kalkschotter, verdichtet, auf anstehendem Boden</p>

Abb. 3 - 6: Aufbau der Basisabdichtung im Ablagerungssektor 2

Der oben aufgeführte Schichtenaufbau mit den dazugehörigen Materialkenngrößen basiert auf dem Planfeststellungsbeschuß vom 12.07.1989 (Az. 39b/2-A-Nr.190) und dem Änderungsbescheid zur Änderung des Aufbaus der Basisabdichtung vom 31.10.1990 (Az. 39b/5-79n 10.11.3). Der Ablagerungssektor 2 besitzt auf einer Teilfläche von ca. 16.000 m<sup>2</sup> eine Temporäre Oberflächenabdichtung (s. Ziff. 3.2.2). Die restliche Bereich ist mit einer 0,5 m Schicht aus bindigem Boden abgedeckt.

## Technische Einrichtungen

### 3.4.2.2 Oberflächenabdichtung Sektor 2

In den Betriebsjahren 2003 / 2004 / 2005 wurde der Ablagerungssektor 2 jeweils mit einer Temporären Oberflächenabdichtung versehen. Der unten dargestellte Schichtenaufbau wurde auf Grundlage des Genehmigungsbescheides vom 17.12.1998 (Az. 43.3/Ks-100g 18.07.02 –A-Nr. 190, Band XIV) und Widerspruchsbescheid vom 22.09.2000 hergestellt.

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 3. Bauabschnitt vom 04.08.2003 bis 26.10.2003 in einer Fläche von 15.600 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigem Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s <i>Teilfläche von 11.000 m<sup>2</sup>:</i> Basaltschotter 5/45 mm, Schichtstärke <math>d \geq 20</math> cm Gleisschotter 22,3/64 mm (Basalt), Schichtstärke <math>d \geq 30</math> cm <i>Teilfläche von 4.600 m<sup>2</sup>:</i> Bleischlackengranulat 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 7: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 2, 3. BA

## Technische Einrichtungen

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 4. Bauabschnitt vom 16.08.2004 bis 30.10.2004 in einer Fläche von 11.810 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigem Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s <i>Teilfläche von 4.310 m<sup>2</sup>:</i> Eisensilikatsand 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm <i>Teilfläche von 7.500 m<sup>2</sup>:</i> Bleischlackengranulat 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 8: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 2

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 5. Bauabschnitt vom 11.07.2005 bis 31.08.2005 auf einer Teilfläche von 4.500 m<sup>2</sup> und im 6. Bauabschnitt vom 24.05.2006 bis 30.06.2006 auf einer Teilfläche von 2.500 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigem Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s Bleischlackengranulat 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 9: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 2

Technische Einrichtungen

### 3.4.3 Ablagerungssektor 3 und 4

#### 3.4.3.1 Basisabdichtung Sektor 3 und 4

Bauausführung der Basisabdichtung des Ablagerungssektor 3 und 4 im 1. Bauabschnitt vom 06.06.1996 bis 23.10.1998

Basisfläche = 14.259 m<sup>2</sup>

oben	<p><b>Flächenfilter mit Sickerwasserdränrohr</b> Rundkornkies 16/32 mm, Schichtstärke <math>d \geq 40</math> cm PEHD-Dränageleitung DN 300 (DA 400 x 55,2 mm) PN 16 gelocht</p>
	<p><b>Schutzschicht</b> Sandschutzmatte; Mineralisches-Deponie-Dichtungs-Schutzsystem (MDDS-Schutzmatte 4821) der Fa. Gebrüder Friedrich GmbH; Doppelabstandsgewebe aus PE-HD-Bändchen Pro-Pex 64-4821, mit Sand 0/2 mm gefüllt</p>
	<p><b>Kunststoffdichtungsbahn</b> Material PE-HD unmodifiziert aus Vestolen A 3512 R, Materialstärke 2,5 mm; Produkt CARBOFOL 305 mit Struktur Karo-Noppe/Organat der itb Isoliergesellschaft für Tunnel + Bauwerke mbH</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b> <math>d \geq 0,75</math> m Ton in 3 Lagen; Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %; Hirschberger Ton</p>
	<p><b>Technische Barriere</b> <math>d \geq 0,50</math> m, 2-lagig, Hirschberger Ton; Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %,</p>
	<p><b>Tonschutzschicht</b> <math>d \geq 0,25</math> m, 1-lagig, Hirschberger Ton; Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-11}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %</p>
unten	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Kalkschotter, verdichtet, auf anstehendem Boden</p>

Abb. 3 - 10: Aufbau der Basisabdichtung im Ablagerungssektor 3 u. 4 / 1. BA

## Technische Einrichtungen

Bauausführung der Basisabdichtung des Ablagerungssektor 3 und 4 im 2. Bauabschnitt vom 07.07.1999 bis 26.10.2000

Basisfläche = 17.991 m<sup>2</sup>

oben	<p><b>Flächenfilter mit Sickerwasserdränrohr</b> Basaltsplitt 16/32 mm, Schichtstärke <math>d \geq 40</math> cm. PEHD-Dränageleitung DN 300 (DA 400 x 55,2 mm) PN 16 gelocht</p>
	<p><b>DAD – Deponieasphalt-Dichtungsschicht gemäß DIBt-Zulassung</b> <math>d \geq 12</math> cm, 2-lagig à 6 cm; Körnung 0/11 mm; Bindemittelgehalt 6,5 bis 7,5 Masse-%; Bindemittelsorte B 80; Hohlraumgehalt <math>\leq 3</math> Vol.-%</p>
	<p><b>DAT – Deponieasphalt-Tragschicht gemäß DIBt-Zulassung</b> <math>d \geq 8</math> cm, 1-lagig Körnung 0/16 mm; Bindemittelgehalt 5,2 bis 6,5 Masse-%; Bindemittelsorte B 80; Hohlraumgehalt <math>\leq 5</math> Vol.-%</p>
	<p><b>Künstliche mineralische Dichtung</b> <math>d \geq 0,40</math> m, 2-lagig, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %, <math>E_{v2} \geq 45</math> MN/m<sup>2</sup>, <math>E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0</math> Gemischtes mineralisches Material aus: Hirschberger Ton = 50 Gew.-% Sand 0/2 mm = 25 Gew.-% Kies Rundkorn 2/8 mm = 25 Gew.-%</p>
	<p><b>Technische Barriere</b> <math>d \geq 0,50</math> m, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %; Hirschberger Ton</p>
	<p><b>Tonschutzschicht</b> <math>d \geq 0,25</math> m, 1-lagig, Hirschberger Ton; Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-11}</math> m/s; <math>D_{Pr} \geq 95</math> %</p>
unten	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Kalkschotter, verdichtet, auf anstehendem Boden, <math>E_{v2} \geq 45</math> MN/m<sup>2</sup></p>

Abb. 3 - 11: Aufbau der Basisabdichtung im Ablagerungssektor 3 u. 4 / 2. BA

## Technische Einrichtungen

### 3.4.3.2 Oberflächenabdichtung Sektor 3

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 4. Bauabschnitt vom 16.08.2004 bis 30.10.2004 auf einer Teilfläche von 3.300 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigen Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s <i>Teilfläche von 3.300 m<sup>2</sup>:</i> Eisensilikatsand 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 12: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 3

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung im 5. Bauabschnitt vom 11.07.2005 bis 31.08.2005 auf einer Teilfläche von 2.700 m<sup>2</sup>:

oben	<p><b>Rekultivierungsschicht</b> Bodengemisch aus bindigem Boden und Klärschlamm; Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm. Rasenansaat.</p>
	<p><b>Temporäre Oberflächenabdichtung (TOAD)</b> Bodenmischung aus bindigen Boden, Rostschlacke (aus der MVA), Klärschlamm und Recyclingwasserglas; <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Gasentspannungsschicht</b> Carbonatgehalt <math>\leq 15</math> %, <math>k_f \geq 5 \times 10^{-3}</math> m/s <i>Teilfläche von 2.700 m<sup>2</sup>:</i> Eisensilikatsand 0/8 mm, Schichtstärke <math>d \geq 50</math> cm</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> Boden <math>\geq 10</math> cm</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 13: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 3

## Technische Einrichtungen

Bauausführung der Temporären Oberflächenabdichtung mit Folie im 7. Bauabschnitt vom 08.09.2008 bis 26.09.2008 auf einer Teilfläche von 12.620 m<sup>2</sup> (Lageplan s. Anlage).

oben	<b>Windabhubsicherung</b> durch mit Seilen untereinander verknüpften Autoreifen
	<b>Temporäre Oberflächenabdichtung mit Folie</b> verschweißte Kunststoffdichtungsbahn, PEHD unmodifiziert, Stärke 1,5 mm, Typ JUNIFOL der Firma JUTA
	<b>Ausgleichsschicht</b> steinfreier Boden und Gießereialsand
unten	<b>Abfall</b>

Abb. 3 - 14: Aufbau der Temp. Oberflächenabdichtung im Ablagerungssektor 3

Der Herstellung und dem Aufbau der Temporären Folienabdeckung wurde mit Schreiben des RP Kassel vom 10.07.2008 zugestimmt.



Abb. 3 - 15: Abdeckung der Westböschung mit verschweißten Kunststoffdichtungsbahnen

## Technische Einrichtungen

### 3.4.4 Ablagerungssektor 5 und 6

#### 3.4.4.1 Basisabdichtung Sektor 5 und 6

Bauausführung der Basisabdichtung des Ablagerungssektor 5 und 6 im 1. Bauabschnitt vom 24.06.2019 bis 17.12.2020. Inbetriebnahme voraussichtlich erst bei Inbetriebnahme eines neuen Sickerwasserspeicherbeckens in 2023.

Basisfläche = 22.765 m<sup>2</sup>, Zwischendichtung 2800 m<sup>2</sup> (s. Ziff. 3.3.5.4)

oben	<p><b>Trennvlies</b> Flächengewicht 300 g/m<sup>2</sup>, Typ Huesker B-300-O-II</p>
	<p><b>Flächenfilter mit Sickerwasserdränrohr</b> Rundkorn Kies 16/32 mm, Schichtstärke d ≥ 50 cm. Dränageleitung PE 100, DN 300 (DA 400, SDR 11) gelocht</p>
	<p><b>DAD – Deponieasphalt-Dichtungsschicht gemäß Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt</b> AB-Dichtung AC11 D-DA, d ≥ 4 cm, einlagig Körnung 0/11 mm; Bindemittelgehalt 6,3 bis 7,1 Masse-%; Bindemittelsorte B 80; Hohlraumgehalt ≤ 2 Vol.-%</p>
	<p><b>DAT – Deponieasphalt-Tragschicht gemäß Güterrichtlinie Abdichtungskomponenten aus Deponieasphalt</b> AB-Tragschicht AC16 T-DA, d ≥ 6 cm, einlagig Körnung 0/16 mm; Bindemittelgehalt 5,5 bis 6,5 Masse-%; Bindemittelsorte B 80; Hohlraumgehalt ≤ 3 Vol.-%</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b> d ≥ 0,5 m, 2-lagig, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s; D<sub>Pr</sub> ≥ 95 %, E<sub>v2</sub> ≥ 45 MN/m<sup>2</sup> Ton Knüllwalder Tagebau</p>
	<p><b>Reduzierte geotechnische Barriere</b> d ≥ 0,50 m, 2-lagig, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 7,5 \times 10^{-10}</math> m/s; D<sub>Pr</sub> ≥ 95 %; Ton Knüllwalder Tagebau</p>
	<p><b>Geologische Ersatzbarriere</b> durch Homogenisierung und Verdichtung des anstehenden Untergrundes zur technischen Verbesserung der geologischen Barriere d ≥ 0,5 m, 2-lagig, Kalkschotter 0/32; E<sub>v2</sub> ≥ 100 MN/m<sup>2</sup></p>
unten	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Kalkschotter, verdichtet, auf anstehendem Boden, E<sub>v2</sub> ≥ 45 MN/m<sup>2</sup></p>

Abb. 3 - 16: Aufbau der Basisabdichtung im Ablagerungssektor 5 u. 6 im 1. Bauabschnitt

## Technische Einrichtungen

### 3.4.5 Altdeponie

#### 3.4.5.1 Oberflächenabdichtung

Die Altdeponie existiert etwa seit den 60'er Jahren. Sie verfügt daher nicht über eine Basisabdichtung. Mit dem Planfeststellungsbeschluss vom 12.07.1989 wurde festgelegt, dass die Altdeponie mit dem Aufbringen einer Oberflächenabdichtung zu sanieren ist.

Die Oberflächenabdichtung wurde in mehreren Bauabschnitten realisiert und besitzt folgenden Aufbau:

oben	<p><b>Rekultivierungsboden <math>d \geq 1,5</math> m;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,3 m pflanzfähiger Mutterboden (oben)</li> <li>- 1,0 m Kalkschottermischboden</li> <li>- 0,2 m Feinboden (unten)</li> </ul>
	<p><b>Dränmatte</b>  <math>d \cong 2</math> cm                  Verbundmatte aus einem Kunststoff-Drahtkern beidseitig vlieskaschiert.                  Material: Matte aus Polyamid-Draht, Vlies aus thermisch verfestigten Kern-Mantelfasern (Kern = Polyester, Mantel = Polyamid). Flächengewicht ca. 950 g/cm<sup>2</sup>,                  Produkt: Enkadrain ST der AKZO Industrial Systems GmbH</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b>                  0,75 m Ton in 3 Lagen;                  Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s, Verdichtungsgrad <math>D_{pr} \geq 93\%</math></p>
	<p><b>Armierungsgewebe</b>, kreuzweise verlegt zur unteren Lage                  Geotextil; Mischgewebe aus Polyester und Polyamid,                  Flächengewicht 450g/m<sup>2</sup>                  Produkt: Stablenka 200/45 der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b>                  0,30 m aus Basaltkies 2/32 mm, carbonatarm, <math>k_f \leq 1 \times 10^{-3}</math> m/s</p>
	<p><b>Armierungsgewebe</b>                  Geotextil; Mischgewebe aus Polyester und Polyamid,                  Flächengewicht 450g/cm<sup>2</sup>                  Produkt: Stablenka 200/45 der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b>                  ca. 10 – 20 cm Boden, verdichtet</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 17: Aufbau der Oberflächenabdichtung der Altdeponie

Der oben aufgeführte Schichtenaufbau mit den dazugehörigen Materialkenngrößen basiert auf dem Planfeststellungsbeschluss vom 12.07.1989 (Az. 39b/2-A-Nr.190) und dem Genehmigungsbescheid zur Änderung des Aufbaus der Oberflächenabdichtung vom 31.10.1990 (Az. 39b/5-79n 10.11.3).

## Technische Einrichtungen

### 3.4.5.2 Photovoltaikanlage

Am 14.03.2014 wurde auf einer Fläche von ca. 3,7 ha der Altdeponie eine PV-Freiflächenanlage in Betrieb genommen. Die PV-Anlage wurde gemäß DepV Anhang 1 Ziff. 2.1 nach Vorgaben des Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards, BQS 7-4a Technische Funktionsschichten – Photovoltaik auf Deponien vom 19.12.2011, errichtet, da PV-Anlagen auf abgedichteten Deponien Teil der sogenannten Technischen Funktionsschicht des Oberflächenabdichtungssystems sind.



Abb. 3 - 18: Photovoltaikanlage auf der Oberflächenabdichtung der Altdeponie

Die PV-Freiflächenanlage der Deponie Kirschenplantage hat eine Gesamtanschlussleistung von ca. 2.000 kWpeak.

## Technische Einrichtungen

### 3.4.5.3 Rostschlackemonodeponie

Die Rostschlackedeponie besitzt eine Länge von ca. 180m und eine Breite von ca. 60m. Hier lagern ca. 35.000 m<sup>3</sup> Rostschlacke der Müllverbrennungsanlage Kassel. Die Rostschlackedeponie besitzt keine Basisabdichtung.

Die Bauausführung der Oberflächenabdichtung erfolgte vom 18.04.1988 bis 16.05.1989

oben	<p><b>Rekultivierungsboden <math>d \geq 1,5</math> m</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,3 m Oberboden (oben)</li> <li>- 1,2 m Rohboden</li> </ul>
	<p><b>Flächenfilter – Nordseite (Waldseite)</b> Rundkornkies (Weserkies) 4/32 mm, Schichtstärke <math>d \geq 35-40</math> cm</p> <p><b>Flächenfilter – Südseite (Deponieseite)</b> Rundkornkies 16/32 mm, Schichtstärke <math>d \geq 35-40</math> cm</p>
	<p><b>Mineralische Dichtung – Nordseite (Waldseite)</b> 0,75 m Ton in 3 Lagen, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 1 \times 10^{-9}</math> m/s; Verdichtungsgrad <math>D_{pr} \geq 93\%</math></p> <p><b>Mineralische Zwischenabdichtung – Südseite (Deponieseite)</b> 1,15 m Ton in 4 Lagen, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 1 \times 10^{-9}</math> m/s; Verdichtungsgrad <math>D_{pr} \geq 93\%</math></p>
	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Rostschlacke, verdichtet Auf OK Rostschlacke Gasrigolen aus Kies 16/32 mm, carbonatarm, <math>k_f \leq 1 \times 10^{-3}</math> m/s, und gelochten PEHD-Gasdränageleitungen DN 100.</p>
unten	Gasrigolen abgedeckt mit PEHD-Trennvlies, Flächengewicht 300g/m <sup>2</sup> .

Abb. 3 - 19: Aufbau der Oberflächenabdichtung der Rostschlackemonodeponie

## Technische Einrichtungen

### 3.4.5.4 Zwischendichtung

Die mineralische Zwischenabdichtung trennt den Altdeponiebereich vom Erweiterungsbereich und verhindert, dass Sickerwasser aus dem Erweiterungsbereich (Sektoren 1 bis 6) in die Altdeponie eindringt. Die Zwischenabdichtung wurde in mehreren Bauabschnitten hergestellt und hat folgenden Aufbau:

oben	<p><b>Trennvlies</b> Geotextil; Material PEHD, Flächengewicht 300g/cm<sup>2</sup></p>
	<p><b>Flächenfilter</b> 0,30 m aus Basaltkies 16/32 mm, carbonatarm, <math>k_f \leq 1 \times 10^{-3}</math> m/s</p>
	<p><b>Trennvlies</b> Geotextil; Material PEHD, Flächengewicht 300g/m<sup>2</sup></p>
	<p><b>Mineralische Dichtung</b> 1,00 m Ton in 4 Lagen; Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-10}</math> m/s, Verdichtungsgrad <math>D_{pr} \geq 93\%</math></p>
	<p><b>Armierungsgewebe</b>, kreuzweise verlegt zur unteren Lage Geotextil; Mischgewebe aus Polyester und Polyamid, Flächengewicht 450g/m<sup>2</sup> Produkt: Stablenka 200/45 der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Ausgleichsschicht</b> 0,30 m aus Basaltkies 2/32 mm, carbonatarm, <math>k_f \leq 1 \times 10^{-3}</math> m/s</p>
	<p><b>Armierungsgewebe</b> Geotextil; Mischgewebe aus Polyester und Polyamid, Flächengewicht 450 g/m<sup>2</sup> Produkt: Stablenka 200/45 der Huesker Synthetic GmbH</p>
	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> ca. 10 – 20 cm Boden, verdichtet</p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 20: Aufbau der Zwischenabdichtung

Der oben aufgeführte Schichtenaufbau mit den dazugehörigen Materialkenngrößen basiert auf dem Planfeststellungsbeschluss vom 12.07.1989 (Az. 39b/2-A-Nr.190).

## Technische Einrichtungen

### 3.4.6 Kleinanlieferfläche

Bauausführung der Oberflächenabdichtung der Kleinanlieferfläche:

- Beginn der Arbeiten für die **Winkelstützmauer**: 01.09.1996
- Beginn der Arbeiten für das **Planum** der Asphaltabdichtung (Bodenaustausch, Profilierung, Frostschutzschicht): 02.03.1997
- **Asphalteinbau** ab dem 04.08.1997
- **Betriebsbereitschaft der Kleinanlieferfläche**:

Gesamtfläche der Asphaltflächenabdichtung = 11.419 m<sup>2</sup>

oben	<p><b>Asphalt-Dichtungsschicht</b> d ≥ 4 cm, 1-lagig; Körnung 0/11 mm; Bindemittelgehalt ≥ 6,5 Masse-%; Bindemittelsorte Bitumen B 80; Mischgutart B nach ZTV Asphalt-StB 94 und EAAW 83, Hohlraumgehalt ≤ 3 Vol.-%, Verdichtungsgrad ≥ 98%, Durchlässigkeitsbeiwert <math>k_f \leq 5 \times 10^{-9}</math> m/s</p>
	<p><b>Asphalt-Tragschicht</b> d ≥ 14 cm, 2-lagig à 7 cm Körnung 0/22 mm; Bindemittelgehalt ≥ 4,7 Masse-%, Bindemittelsorte Bitumen B 80; Mischgutart B nach ZTV Asphalt-StB 94 und EAAW 83, Hohlraumgehalt ≤ 5 Vol.-%, Verdichtungsgrad ≥ 98%</p>
	<p><b>Frostschutzschicht</b> d ≥ 0,50 m, Basaltschotter 0/32 mm, <math>E_{V2} \geq 100</math> MN/m<sup>2</sup> im Bereich der oberen Ebene, <math>E_{V2} \geq 120</math> MN/m<sup>2</sup> im Bereich der unteren Ebene vor den Containernischen In der Frostschutzschicht verlegte <b>Gasrigolen</b> aus Kies 8/16 mm mit gelochten PEHD-Gasdränageleitungen DN 100. Im Bereich der Winkelstützmauer zweite Lage <b>Geogitter</b> ca. 30 cm über UK Frostschutzschicht</p>
	<p><b>Geogitter</b> Formstabiles Geogitter, Produkt: Tenssar SS 2 der Fa. Naue Fasertechnik..</p>
	<p><b>Aufstandsfläche (Rohplanum)</b> Rostschlacke, verdichtet (Bodenaustausch mit Rostschlacke des MHKW Kassel, Schichtstärke d ≥ 0,5 m, stellenweise zusätzlich Kalkschotter 0/45 mm und 0/100 mm in Schichtstärken von 1,0 m bis 1,5 m), <math>E_{V2} \geq 60</math> MN/m<sup>2</sup>, <math>E_{V2} / E_{V1} \leq 2,5</math></p>
unten	<p><b>Abfall</b></p>

Abb. 3 - 21: Aufbau der Oberflächenabdichtung des Kleinanlieferbereiches

## Technische Einrichtungen

### 3.5 Sickerwassersystem

#### 3.5.1 Sickerwasserfassungssystem

##### 3.5.1.1 Sickerwasserdränagen

Das Sickerwasser wird im Neubereich der Deponie in Sickerwasserdränageleitungen erfaßt. Je Ablagerungssektor wurden zwei PEHD Leitungen DN 300, gelocht oder geschlitzt, in einer Kiesdränageschicht auf der Basisabdichtung verlegt. Sie münden über Syphonschächte in eine Sickerwassersammelleitung.

##### 3.5.1.2 Syphonschächte

Jede Sickerwasserdränage endet mit einem Syphonschacht in die Sickerwassersammelleitung. Durch den Syphon wird verhindert, dass einerseits Deponiegas in die Sickerwassersammelleitung gerät, andererseits Luft über die Sammelleitung nicht in das Dränagesystem der Deponie eindringen kann. Insgesamt sind derzeit 6 Syphonschächte (Schacht A, B, C, D, E, F) vorhanden. Der Syphonschacht B (vor Sektor I) ist in gemauerter Form ausgeführt. Der gemauerte Schacht A wurde 2005 durch ein PE-Bauwerk ersetzt. Ab Syphonschacht C wurden nur noch PE-Schächte verwendet.

##### 3.5.1.3 Sickerwasser-Sammelleitungen

Die Sickerwassersammelleitungen führen das aus den Sickerwasserdränagen austretende Sickerwasser den beiden Sickerwasserspeicherbecken der Deponie zu.

Die Sammelleitungen sind in der Regel aus PE und doppelwandig ausgeführt. Lediglich im Bereich des Sektors I zwischen Syphonschacht A und B sind Steinzeugleitungen verwendet worden.

##### 3.5.1.4 Sickerwasser-Speicherbecken

Zur Speicherung des Sickerwassers verfügt die Deponie "Kirschenplantage" über 3 Sickerwasserbecken mit insgesamt 3200 m<sup>3</sup> Speicherkapazität (Lageplan s. Anlage). Die Information über die jeweiligen Betriebszustände (Füllstände) werden über Sensoren erfasst und mittels SPS und Datenleitung an die Sickerwasserreinigungsanlage übermittelt.

Das Sickerwasser-Hauptspeicherbecken der Deponie fasst 800 m<sup>3</sup>. Es ist in Form eines in der Erde versenkten Rundbeckens aus Beton ausgeführt.

Das Hauptspeicherbecken kommuniziert über eine automatische Füllstandsteuerung mit dem Speicherbecken 2 und dem Hilfsspeicherbecken.

Technische Einrichtungen



Abb. 3 - 22: Sickerwasserspeicherbecken, Fassungsvermögen 800 m<sup>3</sup>

Am 30.10.2002 wurde ein zusätzliches Sickerwasserspeicherbecken mit einem Fassungsvermögen von ca. 1000 m<sup>3</sup> in Betrieb genommen. Es handelt sich hierbei um ein mit PEHD-Kunststoffbahnen ausgekleidetes Erdbecken mit Überfüllsicherung.



Abb. 3 - 23: Anordnung der Sickerwasserspeicherbecken; kleines Bild: neue Abdeckung

## Technische Einrichtungen

Im August 2012 wurde ein zweites Rundspeicherbecken für Deponiesickerwasser errichtet. Das Becken (Hersteller: Henze-Harvestore GmbH) besteht aus emaillierten Stahlplatten und hat ein Fassungsvermögen von 1.516 m<sup>3</sup>.



Abb. 3 - 24: Sickerwasserspeicher 2

### 3.5.2 Sickerwassermesseinrichtungen

#### 3.5.2.1 IDM – Schacht

Im Zuge der Erneuerung des Syphonschachtes A wurde in die Sickerwasserleitung zwischen Schacht A und Sickerwasserbecken ein weiterer PE-Schacht zur Messung der abfließenden Sickerwassermengen geschaffen. Die Messung erfolgt durch eine magnetisch induktive Durchflussmessung (IDM). Die Messwerte werden mittels Datenkabel zu einer Ableseeinheit in der nahe liegenden Verdichterstation geleitet und täglich durch das Deponiepersonal im Betriebstagebuch dokumentiert. Von der Ableseeinheit kann der Momentandurchfluss und ein Gesamtdurchfluss abgelesen werden.

Über den Messschacht wird im Regelbetrieb die abfließende Sickerwassermenge aller Sickerwasserdrängen (A bis F) erfasst. Bei Befüllung des Sickerwasser-Hilfsspeicherbeckens wird das Sickerwasser der Drängen B bis F ohne Mengenerfassung in das Hilfsspeicherbecken geleitet. Lediglich das Sickerwasser aus Dränage A wird dann über die IDM-Anlage geleitet.

#### 3.5.2.2 IDM – Hilfsspeicherbecken

Bei Befüllung des Sickerwasser-Hilfsspeicherbeckens konnte das Sickerwasser aus den Drängen B bis F bisher nicht quantifiziert werden. Um diese Mengen erfassen zu können, wurde im März 2010 eine weitere IDM-Messeinrichtung mit Schwanenhalsdüker am Zulauf des

## Technische Einrichtungen

Hilfsspeicherbeckens installiert. Die Messung erfolgt durch eine magnetisch induktive Durchflussmessung (IDM). Die Messwerte werden mittels Datenkabel zu einer Ableseeinheit in der nahe liegenden Verdichterstation geleitet und täglich durch das Deponiepersonal im Betriebstagebuch dokumentiert.

### 3.5.2.3 IDM – Anlage Sickerwasserreinigungsanlage

Beim Eintritt der Sickerwasserdruckleitung in das Gebäude der Sickerwasserreinigungsanlage ist eine Induktive Durchflussmessanlage (IDM) installiert. Die Durchflussmengen werden im Steuerungsprogramm der Sickerwasserreinigungsanlage automatisch erfasst.

### 3.5.3 Sickerwasser-Druckleitung

Aus den Sickerwasserspeicherbecken wird das Sickerwasser über eine ca. 2,5 km lange, erdverlegte Druckrohrleitung der Sickerwasserreinigungsanlage zugeführt. Die PE-Leitung DN 80, PN6 ist doppelwandig ausgeführt und etwa alle 100 m mit Wartungsschächten versehen.

### 3.5.4 Sickerwasserinfiltrationssystem

Im Zuge des Neubaus von 6 Gasbrunnen in Sektor 2 wurden im Jahr 2015 um jeden der neu errichteten Gasbrunnen im Abstand von 15 m jeweils 5 Infiltrationslanzen zur Bewässerung des Stabilisierungsbereiches mit Sickerwasser gesetzt.

Bei den Sickerwasserlanzen handelt es sich um verzinkte 1 1/4 Zoll Stahlrohre, die in Meter-Schüssen miteinander verschraubt sind. Die Rammfilter besitzen eine massive Metallspitze, sind auf den ersten 2 bis 3 Metern gelocht und mit Innentresse ausgestattet. Im oberen Bereich sind sie geschlossen ausgeführt. So kann gewährleistet werden, dass das infiltrierte Sickerwasser auch die gewünschten Abfallhorizonte erreicht.

Die Filterlanzen sind über einen 1/2 Zoll Schlauch mit einem Verteilerbalken verbunden. Dort wird die aufgegebene Sickermenge für jede Lanze über eine Wasseruhr erfasst. Die Beschickung des Verteilerbalkens erfolgt über einen C-Schlauch (2 Zoll), der aus einem 15500 l Güllefass gespeist wird.

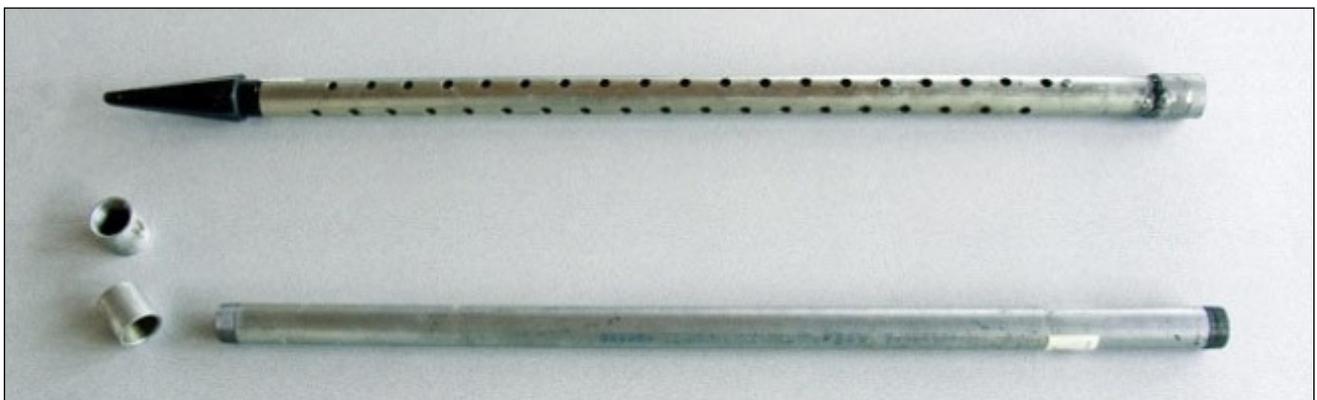


Abb 3 - 25: Infiltrationslanze

## Technische Einrichtungen

### 3.5.5 Sickerwasserbehandlung

Die Sickerwasserbehandlung findet in der 2,5 km von der Deponie entfernten Umweltfabrik statt (siehe Ziffer 3.1.11). Sie beinhaltet neben der Deponiegasnutzungsanlage auch die Sickerwasserreinigungsanlage. Dort wird das Sickerwasser in einer 2-stufigen Umkehrosmose und Hochdruckumkehrosmose behandelt.

Für diese Anlage wird ein separater Eigenkontrollbericht erstellt.

## 3.6 Deponiegassystem

### 3.6.1 Gasfassung

#### 3.6.1.1 Vertikale Gasbrunnen

Die vertikalen Gasbrunnen der Deponie "Kirschenplantage" sind jeweils im 50m-Abstand errichtet worden. Horizontale Gasbrunnen (Gasrigolen) sind im Bereich des Kleinanlieferplatzes, der Rostschlackemonodeponie und im Randbereich der Altdeponie angelegt worden (Lageplan s. Anlage).

Über die Gasbrunnen wird das im Deponiekörper entstehende Gas mit einem Unterdruck von 10 bis 15 mbar abgesaugt und am Rand des jeweiligen Sektors in einer Gasunterstation zusammengefasst.

Im Altdeponiebereich erfolgt die Gasfassung über Gasbrunnen, die nach Verfüllende, jedoch vor der Aufbringung der Oberflächenabdichtung im Greifer-Verfahren niedergebracht wurden. Insgesamt wurden 25 Gasbrunnen mit den nachfolgend aufgeführten Ausbautiefen erstellt:

Brunnen-Nr. / Tiefe	Brunnen-Nr. / Tiefe	Brunnen-Nr. / Tiefe
1.1 / 17,00 m	2.1 / 19,30 m	3.3 / 7,80 m
1.2 / 19,80 m	2.3 / 27,40 m	3.4 / 9,80 m
1.3 / 27,80 m	2.5 / 29,40 m	3.5 / 13,80 m
1.4 / 18,10 m	2.6 / 22,60 m	3.6 / 17,60 m
1.5 / 27,70 m	2.7 / 21,30 m	3.7 / 24,80 m
1.6 / 19,30 m	2.8 / 27,60 m	3.8 / 23,80 m
1.7 / 12,80 m	2.10 / 19,90 m	3.9 / 17,80 m
1.8 / 12,80 m		3.10 / 11,30 m
1.9 / 14,80 m		

Tab. 3.1: Ausbautiefen der vertikalen Gasbrunnen in der Altdeponie

Ein Gasbrunnen in der Altdeponie besteht aus einer auf der Deponiesohle gegründeten vertikalen Schottersäule (Körnung 30/60 mm), in deren Mitte ein geschlitztes Filterrohr DN 125 aus Hagulit (Metall ST 37 mit Hagulit-Epoxidharzbeschichtung) steht. Den Brunnenkopf bildet ein 6 m langes Brunnenaufsatzrohr DN 600 aus verzinktem Stahl mit einem umlaufenden, 40 cm breiten Stahlflansch, der zur besseren Einbindung in die mineralische Dichtung angebracht wurde. An den Kontaktflächen zur Außenluft und bis 1 m ins Erdreich reichend, befinden sich im Inneren des

## Technische Einrichtungen

Brunnenkopfes Isolierschalen aus Styrodur, 8 cm stark. Die Isolierung soll Kondensatwasserbildung vermeiden.

Das Brunnenaufsatzrohr wird mit einer Dichtung und einem Flanschdeckel für PN 10 verschraubt, in der zentrisch eine Revisionsöffnung DN 80 mit Dichtung und Flanschabdeckung PN 10 aufgeschweißt ist.

Im Erweiterungsbereich der Deponie werden die Gasbrunnen im Zuge der Verfüllung mitgeführt.

Der Fuß des Gasbrunnens steht auf einer ca. 5 m dicken Feinmüllschicht. Dies soll verhindern, dass sich die Schottersäule im Laufe der Zeit durch die Basisabdichtung stantzt.

Die Schottersäule des Gasbrunnens wird auf den oberen 5 m von einem Stahlrohr DN 600, ST 37, unbehandelt, umschlossen. Dieses Brunnenziehrohr wird mit Anwachsen des Abfalls nach Bedarf hochgezogen, das Hagulitrohr (Gewindeaufsatzrohr) verlängert und Basaltschotter 32/54 nachgefüllt. Mit Genehmigung vom 14.3.2005 (ab Sektor 3) wird anstatt des Hagulit-Rohres ein Filterrohr aus PE 100 verwendet.

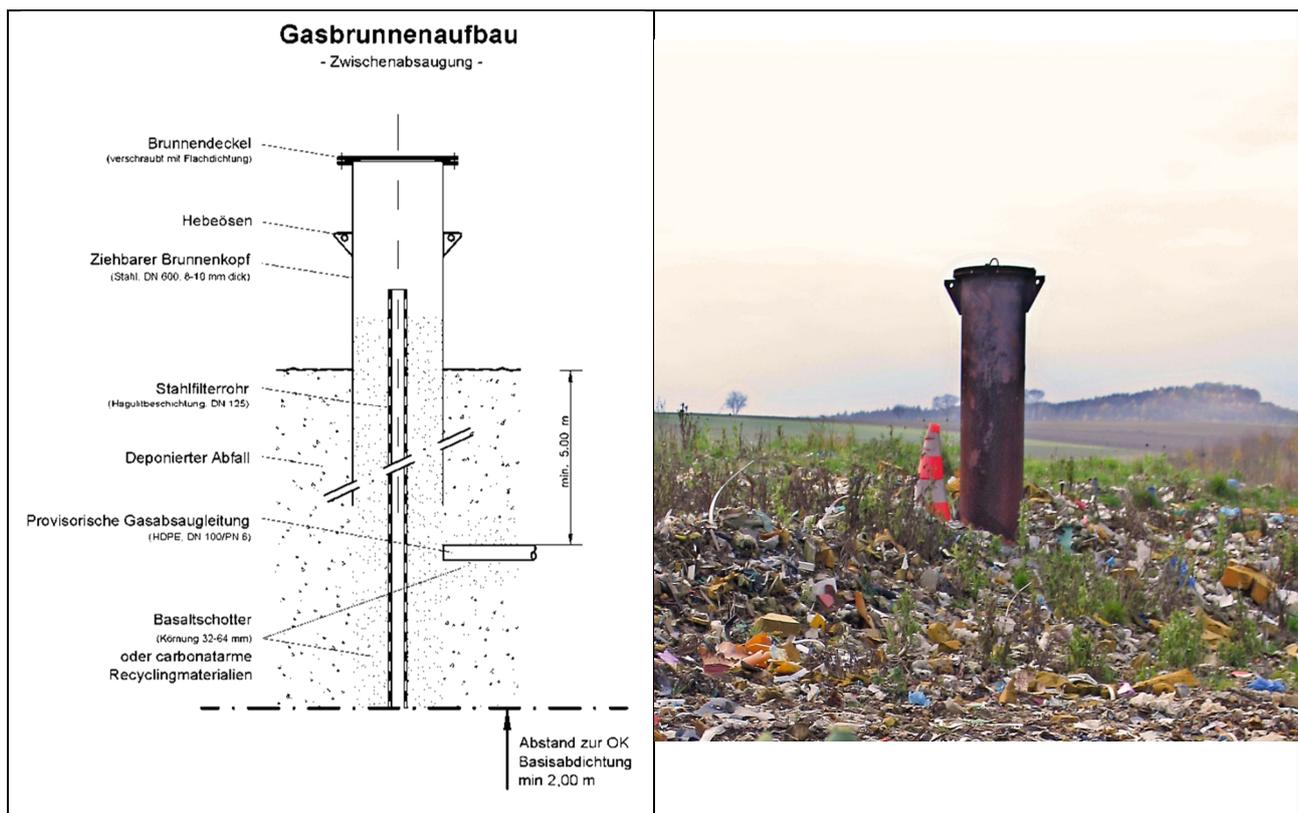


Abb. 3 - 26: Gasbrunnen im Erweiterungsbereich der Deponie (während der Verfüllung des Deponieabschnittes)

## Technische Einrichtungen

Nach Verfüllung des Ablagerungssektors wird das Brunnenziehrohr herausgezogen und als oberer Abschluss des Gasbrunnens ein Gasbrunnenkopf aus PEEL aufgesetzt. Der Gasbrunnenkopf besteht aus einem 5,5 m langen PE-Rohr DN 200 mit seitlichem Flanschanschluss DN 100. Den oberen Abschluss bildet ein Blindflansch mit zentrisch angeordnetem Messstutzen 1" Innengewinde.

2014 wurden zur besseren Erfassung des Deponiegases zusätzlich 6 Vertikal-Gasbrunnen in den Sektoren 1 und 2 niedergebracht, die tiefenverfiltert hergestellt wurden:

Technische Einrichtungen

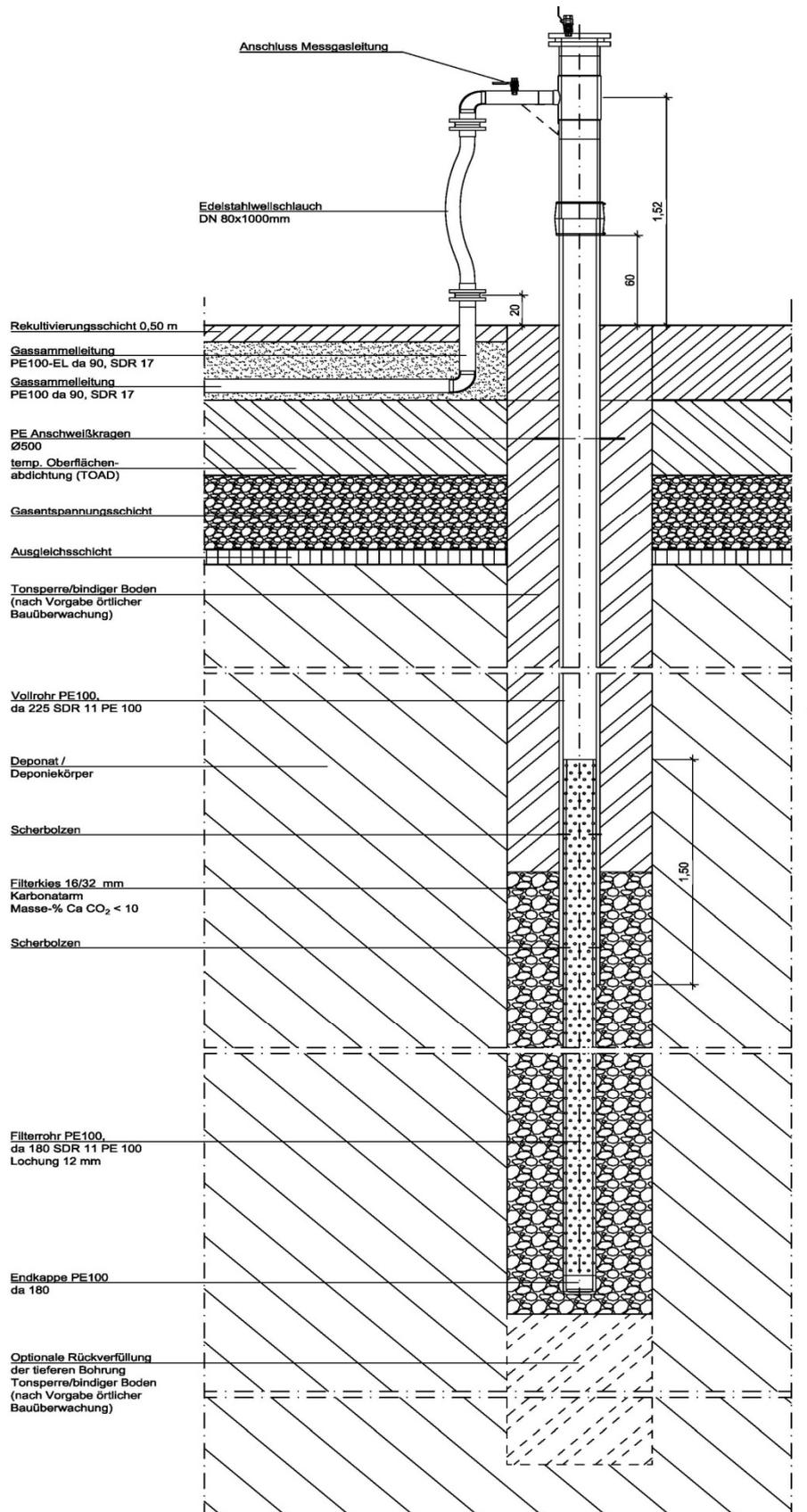


Abb. 3 - 27:  
Gasbrunnen für  
Tiefenentgasung

## Technische Einrichtungen

Über diese neuen Deponiegasbrunnen können die Ablagerungssektoren 1 und 2 nun tiefenentgast und somit anschließend aerob stabilisiert werden.



Abb. 3 - 28: Bestand der aktiven Gasbrunnen (die rot gekennzeichnete Gruppe sind die 2014 erstellten Gasbrunnen, die auf Tiefenentgastung umgestellt wurden)

### 3.6.1.2 Horizontale Gasbrunnen

2013 wurden im Übergangsbereich Altdeponiekörper / Sektor 2 in Schrägbohrung 4 Gaslanzen zur Erfassung des Deponiegases niedergebracht. Hierbei handelt es sich um 40 bis 50 m lange, gelochte HDPE Leitungen, die in einer Neigung von 25 bis 35° in den Altdeponiekörper bzw. Sektor 2 mittels Verdrängungsbohrung eingebracht wurden. Zur Abdichtung des Bohrkanals wurden die ersten 6 Meter der Gaslanze geschlossen ausgeführt und mit einem Dichtschlamm abgedichtet. Dadurch kann ausgeschlossen werden, dass Luft in den Bohrkanal eindringt.

## Technische Einrichtungen

Die Gaslanzen sind über in der Nähe liegende Gasbrunnen an das Gasfassungssystem angeschlossen.

### 3.6.1.3 Gassammelleitungen

Die Gasbrunnen der Altdeponie sind über PE-Leitungen DN 80, PN 6 mit einer Gasunterstation verbunden. Die Gassammelleitungen setzen mit einem 3 m langen Flexo-Well-Schlauch als Kompensator am Gasbrunnenkopf an und sind in drei Haupttrassen mit dem Gefälle ca. 1 m unter GOK (Geländeoberkante) in der Rekultivierungsschicht der Oberflächenabdichtung verlegt.

In den Sektoren I und II sind die Gassammelleitungen (PEHD, PN 10) auf der Basis mit 5% Gefälle verlegt. Sie schließen mit einem 3 m langen Flexo-Well-Schlauch am Fuß des Gasbrunnens an das Hagulit-Entgasungsrohr an.

Der Anschluß der Gassammelleitungen am Fuß der Gasbrunnen ermöglichte ein Absaugen des Deponiegases bereits während der Beschickungsphase der Sektoren.

In den Sektoren III und IV wurde mit Genehmigungsbescheid vom 19.04.1994 zunächst auf eine Absaugung des Deponiegases während der Betriebsphase verzichtet. Das Deponiegas sollte, wie im Bereich der Altdeponie, nach Verfüllende des Ablagerungssektors über die Gasbrunnenköpfe abgesaugt werden.

Aufgrund von sinkendem Abfallaufkommen und damit verbunden geringerer Verfüllgeschwindigkeit der Ablagerungssektoren III und IV wurde dann entschieden, das Gaspotential über temporäre Gasleitungen zu nutzen.

Im Jahr 2004 wurden daher Gasleitungen (DN 90, PN10) im Müllkörper verlegt und seitlich an die Schotterpackungen der Gasbrunnen angeschlossen. Über diese Leitungen wird seit 19.8.2004 in Sektor 3 und 4 Deponiegas abgesaugt.



Abb 3.29: Verlegung von Gasleitungen im Deponiekörper (hier Sektor 3)

Sollten sich im Laufe des weiteren Deponiebetriebs diese Gasleitungen so verformen, dass eine weitere Entgasung nicht möglich ist, ist vorgesehen, oberflächennahe Leitungen nach Verfüllende an die betreffenden Gasbrunnenköpfe anzuschließen.

## Technische Einrichtungen

### 3.6.1.4 Gasunterstationen

In den Gasunterstationen werden die Gassammelleitungen der einzelnen Gasbrunnen zusammengefasst.

Die Gasunterstationen stellen das Übergangsbauwerk von den Gassammelleitungen zur Gasringleitung dar. Sie sind am Deponierand angeordnet und verfügen über einen Schwachgas- und Gutgassammelbalken. Die Sammelbalken der Gasunterstationen sind über Stichleitungen mit den ebenfalls am Deponierand verlegten Gasringleitungen verbunden.



Abb. 3 - 30: Gasunterstation mit Einbauten (links)

Die getrennte Schwach- und Gutgassammlung bietet die Möglichkeit, je nach Qualität des Rohgases der angeschlossenen Brunnen eine Zuordnung für den Verwertungsweg zu treffen. Dazu wird die Gasqualität jedes Gasbrunnens wöchentlich analysiert und der Absaugdruck reguliert. Je nach Höhe des Methangehaltes werden die Gasbrunnen in der Gasunterstation in Gutgas und Schwachgas liefernde Brunnen unterschieden und ihr Gas getrennt in verschiedenen Leitungssystemen der Gasringleitung zur Verdichterstation geleitet.

Im Rahmen des Neubaus von 6 Gasbrunnen in Sektor 1 und 2 wurde 2014 zwischen den Gasunterstationen 3 und 4 eine neue Station mit der Bezeichnung 4a errichtet.

### 3.6.1.5 Gasringleitung

Die Gasringleitung verbindet die Gasunterstationen mit der Verdichterstation (Saugleitung). Sie besteht aus zwei PEHD Leitungen DN 225, PN 6. Es wird unterschieden in eine Leitung für Gutgas (>45 % Methan) und einer Leitung für Schwachgas.

### 3.6.1.6 T 90-Strecke

Aus sicherheitstechnischen Gründen (Explosionsschutz) wird das Deponiegas der Gut- und Schwachgassaugleitung kontinuierlich und redundant auf den Gehalt an Methan und Sauerstoff analysiert. Zwischen den Messgasstutzen und den Schnellschlussventilen vor den Drehkolbenverdichtern in der Verdichterstation sind die Saugleitungen als "Totzeitstrecke"

## Technische Einrichtungen

ausgelegt, d.h. die Leitung ist so lang, dass die Zeit, die das Gas für das Zurücklegen der Strecke von der Analyse zum Verdichter benötigt, ausreicht, um mit Schnellschlussventilen einen Notverschluss der Gasleitungen zu erreichen und die Verdichterstation so vor Explosionen zu schützen. Die T90-Strecke selbst ist so ausgelegt, dass sie auch durch eine Deponiegasexplosion nicht zerstört werden kann.

### 3.6.1.7 Verdichterstation

In der Verdichterstation (s. auch Abb. 3-30) wird der zur Erfassung des Deponiegases notwendige Unterdruck erzeugt. Erfasstes Gut- und Schwachgas wird verdichtet und durch die Gastransportleitungen zur ca. 2,5 km entfernten Umweltfabrik gefördert.

Die Verdichterstation ist mit 3 Drehkolbenverdichtern, Hersteller RKR, Typ K60R, Ansaugvolumen 800 m<sup>3</sup>/h, max. Druckdifferenz 500 mbar bei einem Regelbereich von 1:4 ausgestattet. Je ein Verdichter erzeugt die notwendigen Drücke für die Gut- bzw. Schwachgasleitungen. Aus Redundanzgründen wurde ein dritter Verdichter installiert, der wahlweise die Gut- oder Schwachgasversorgung übernehmen kann.



Abb. 3 - 31: Drehkolbenverdichter in der Verdichterstation

### 3.6.1.8 Gastransportleitung

Von der Verdichterstation aus wird das gefasste Gut- und Schwachgas in zwei separaten erdverlegten Leitungen HDPE, DN 200, PN6 in die ca. 2,5 km entfernte Umweltfabrik gefördert.

**Technische Einrichtungen**

**3.6.1.9 Kondensatschächte**

Schwach- und Gutgas werden vor Eintritt in die Verdichterstation in Kondensatabscheidern entwässert. Das anfallende Kondensat wird zunächst in einem Kondensatschacht gesammelt, bevor es über eine niveaugeregelte Tauchpumpe zum Sickerwasserspeicherbecken der Deponie geleitet wird.

Aufgrund von Taupunktsunterschreitungen kann sich in der erdverlegten Gastransportleitung erneut Kondensat bilden. Deshalb wird das Deponiegas auf dem Gelände der Umweltfabrik mit Kondensatabscheidern erneut entwässert. Das anfallende Kondensat wird in einem Kondensatschacht gesammelt und über eine niveaugeregelte Tauchpumpe zum Sickerwasservorlagebehälter der Sickerwasserreinigungsanlage gefördert.

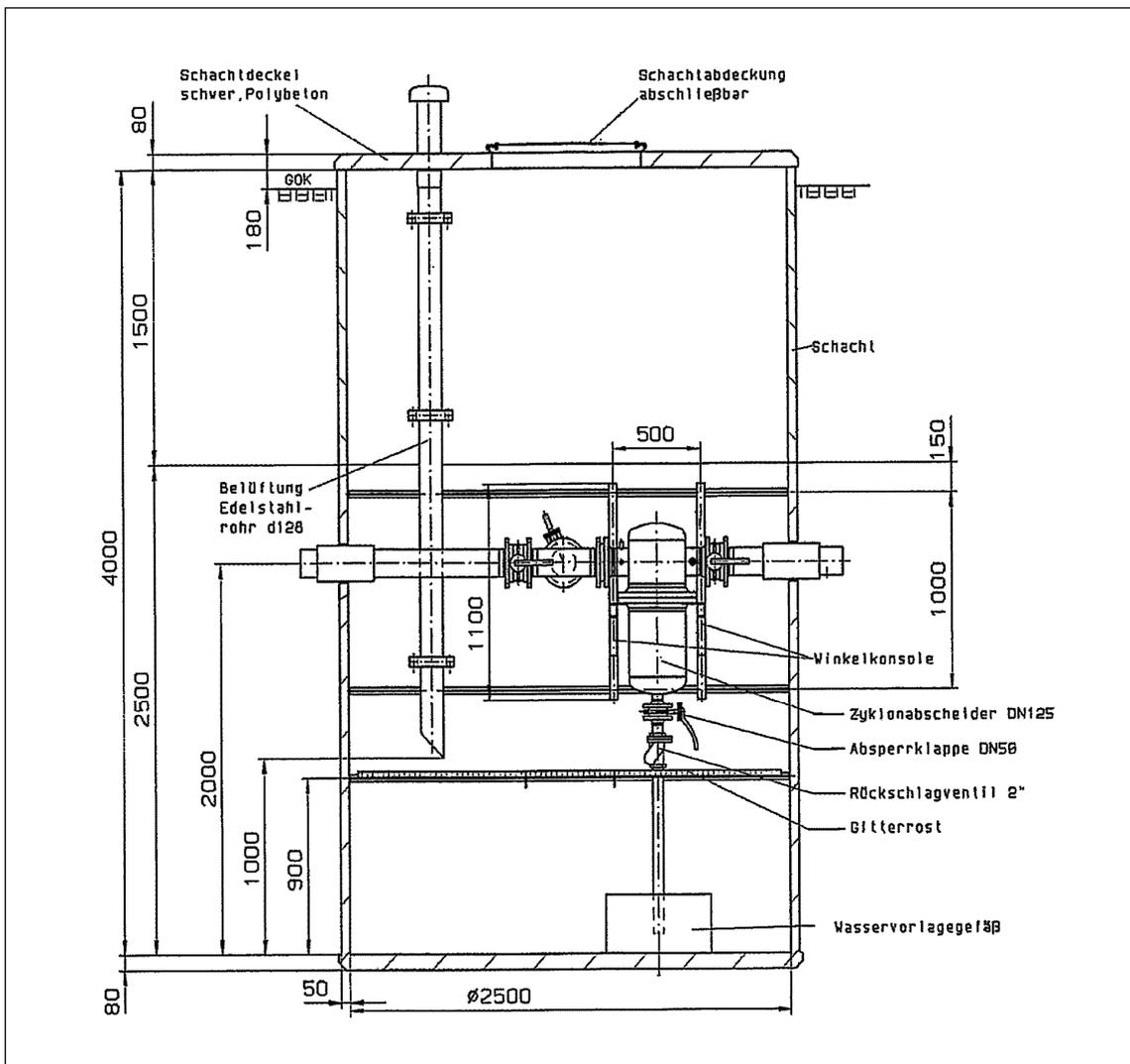


Abb. 3 - 32: Vertikalschnitt durch einen Kondensatschacht

**Technische Einrichtungen**

### 3.6.2 Gasnutzung - Gasentsorgung

#### 3.6.2.1 Mikrogasturbine

In der Umweltfabrik wird Deponiegas zur Erzeugung von Strom und thermische Energie genutzt. Hierzu wird eine Mikrogasturbine als Blockheizkraftwerk betrieben. Der erzeugte Strom wird zum Betrieb der Sickerwasserreinigungsanlage eingesetzt. Stromüberschüsse werden in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Die anfallende Abwärme versorgt über ein Fernwärmenetz Schulen und Kindergärten im Stadtgebiet Hofgeismar mit Wärme.



Abb. 3 - 33: Mikrogasturbine Capstone CR 200 im Gebäude der Umweltfabrik

Mit der Mikrogasturbine kann Deponiegas auch minderer Qualität (>25% CH<sub>4</sub>) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden

Typisch für den Aufbau einer Mikrogasturbine (MGT) ist, dass der stromerzeugende Generator ohne Zwischenschaltung eines mechanischen Getriebes direkt auf der Rotorwelle der Turbine und des Verdichters angeordnet ist. Man spricht daher von so genannten Ein-Wellen-Anlagen, die mit Drehzahlen zwischen 60.000 und 100.000 [U/min] betrieben werden

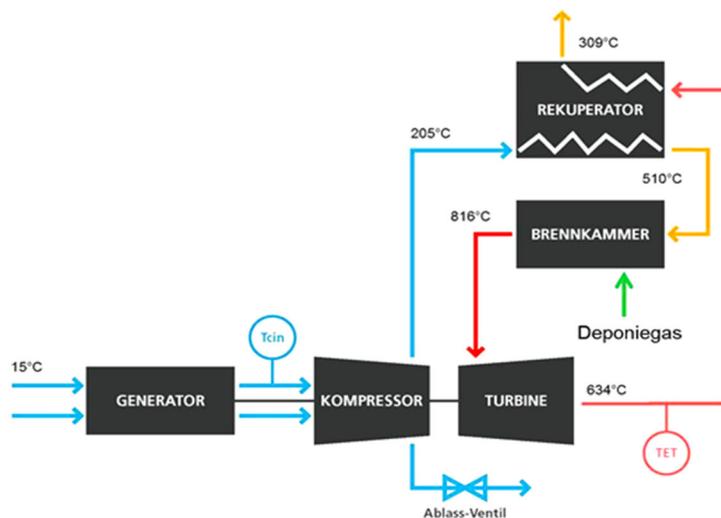


Abb. 3 - 34: Fließschema einer Mikrogasturbine [Quelle: Acrona Systems]

## Technische Einrichtungen

Im Herbst 2018 wurde die 200 KW-Turbine gegen eine 65 KW Turbine gleicher Bauart ausgetauscht, um den zurückgehenden Deponiegasmengen Rechnung zu tragen.

### 3.6.2.2 Deponiegasfackel

Um die Gasproduktion im Deponiekörper nicht zusammenbrechen zu lassen, ist eine gleichmäßige Besaugung notwendig. Fällt der Gasabnehmer Hochtemperaturverbrennung wegen Reparatur oder Wartung aus, wird das abgesaugte Gas in einer Deponiegasmuffel auf dem Deponiegelände unter definierten Bedingungen ( $\geq 1000$  °C Verbrennungstemperatur und 0,3 sec. Verweilzeit) schadstoffarm verbrannt.

Im Jahr 2001 wurde eine neue Deponiegasfackel neben der Verdichterstation errichtet.



Abb. 3 - 35: Deponiegasmuffel, flankiert von der Verdichterstation (rechts) und der Gasunterstation 4

Die Inbetriebnahme dieser Fackel erfolgte am 30.10.2002. Mit Hilfe des feinen Regelbereiches von 30 bis 300 m<sup>3</sup>/h Gasdurchsatz lassen sich auch geringe Deponiegasmengen mit niedrigem Methan-Gehalt (>25 Vol %) einer Entsorgung zuführen.

Die Deponiegasfackel hat eine Feuerungswärmeleistung von 1,5 MW.

## Technische Einrichtungen

### 3.6.2.3 Eflox Schwachgasbehandlung

Der Flox-Brenner wurde für die Verbrennung von Deponiegas mit schwankenden (niederkalorischen) Heizwerten entwickelt. Mit dem Prinzip der flammenlosen Oxidation (Flox-Verfahren) wird die ordnungsgemäße Restentgasung der Deponie in einem Bereich bis 3 Vol.-% Methan sichergestellt.

Die Anlagen- und Steuerungstechnik der Deponiegasverbrennungsanlage ist in zwei vorkonfektionierten 20“ Containern eingebaut. Diese beiden Container sind in räumlicher Nähe zur konventionellen Deponiegasfackel am Südostrand der Deponie aufgestellt. Die Schwachgasbehandlungsanlage wurde Ende Dezember 2017 in Betrieb genommen.



Abb. 3 - 36: Eflox-Anlage

Bei der so genannten Flox-Verbrennung wird das anfallende Brenngas ohne die Ausbildung einer Flamme verbrannt (oxidiert).

Die Brennkammer wird zuerst mit Hilfe von Propan mit einer herkömmlichen Flamme auf rund 850 °C aufgeheizt. Danach wird die Brennkammer im Flox-Betrieb mit Propan bis auf 1.000 °C weiter erhitzt. Erst danach wird das Brenngas (Deponiegas) zugeführt. Der eigentliche Betrieb erfolgt dann ausschließlich mit Brenngas (Deponiegas) und Verbrennungsluft.

Die Abgastemperatur  $\geq 1.000$  °C und eine Verweilzeit bei maximalem Gasdurchsatz von  $\geq 0,3$  s ermöglicht die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte gemäß Ziffer 5.4.1.2.1 TA Luft.

## Technische Einrichtungen

### 3.7 Meß- und Probenahmestellen

#### 3.7.1 Sickerwasser

Sickerwasserproben werden mittels Schöpfkelle aus dem IDM-Schacht entnommen.

#### 3.7.2 Oberflächenwasser

Die Dränageschicht der Oberflächenabdichtung der Altdeponie entwässert in zwei Randgräben am Nord- und Ostrand der Deponie.

Zur Beprobung des Oberflächenwassers des endabgedeckten Altdeponiekörpers sind zwei Probenahmestellen angelegt. Diese bestehen jeweils aus einem Dränagerohr, das an die Entwässerungsschicht unter der Rekultivierungsschicht angeschlossen ist.

Eine dieser Probenahmestellen befindet sich am Nordrand der Altdeponie im Bereich der Gasunterstation 1 (Norddränage).

Die zweite Probenahmestelle liegt am Ostrand der Altdeponie, am Übergang zum Sektor 1 (Ostränage)

#### 3.7.3 Wasser von Stellflächen und Straßenrandgräben

Gemäß Bescheid vom 10.04.2006 war das Oberflächenwasser der Kleinanlieferfläche, des Containerstellplatzes sowie der Straßenrandgräben der Deponiestraße regelmäßig zu beproben. Mit Fertigstellung des neuen Entwässerungsgrabens westlich des Deponiekörpers („Westentwässerung“) ist im Frühjahr 2007 eine entsprechende Probenahmestelle geschaffen worden. Sie befindet sich im Auslauf des ersten Rückhaltebeckens südlich des Duchlasses durch die Deponiestraße (siehe Anlage im Kapitel 6).

Mit Bescheid vom 26.10.2012 wurde die Beprobung des Stellflächenwassers aufgrund der nachgewiesenen geringen Belastung des Wassers eingestellt.

2018 wurde die Probenahmestelle im Zuge der Bauvorbereitungen für Ablagerungssektor 5.1 / 6.2 rückgebaut.

##### 3.7.3.1 Grundwasser

Zur Untersuchung der hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse im Umfeld der Deponie wurden in der Zeit von November 1984 bis Dezember 1985 die Aufschlussbohrungen Nr. 1 bis Nr. 8 niedergebracht und zu Grundwassermessstellen (DN 150) ausgebaut. Für die Grundwassermessstelle B2 wurde 1990 in unmittelbarer Nachbarschaft eine Ersatzbohrung niedergebracht und ebenfalls mit PVC-Verrohrung ausgebaut.

Im Zuge des Kalkabbaus in den zukünftigen Ablagerungssektoren 5 und 6 wurde Grundwasserbrunnen 7 im Mai 2004 zurückgebaut.

Die Grundwasserbrunnen werden seit 1988 regelmäßig beprobt und untersucht.

## Technische Einrichtungen

### 3.7.4 Rohgas

Zur **Entnahme der Rohgasproben** steht am Hauptsammelbalken der Gasringleitung vor der Verdichterstation (Saugseite mit max. –50 mbar) ein Probenahmestutzen (½ Zoll) und ein Kugelhahn (½ Zoll) zur Verfügung.

Die **Online-Messung** des Deponiegases zur Steuerung der Schnellschließarmaturen erfolgt im Gebäude der Verdichterstation durch eine redundant aufgebaute Messtechnik aus 2 CH<sub>4</sub>-Analytoren, 1 CO<sub>2</sub>- und 1 O<sub>2</sub>-Analysator, jeweils für Gut- und Schwachgas.

### 3.7.5 Bodenluft

Der nördliche und östliche Randbereich der Altdeponie wird über 22 Bodenluftmesspegel überwacht, die im Abstand von ca. 50 m zueinander angeordnet sind.

Ein Gasmesspegel besteht aus einem 2,7 m langen, in den Boden eingelassenen 1"-Rohr, das ungefähr 1 m aus dem Boden herausragt und oben mit einer Kappe verschlossen ist. Der Gasmesspegel ist seitlich mit einem Ansaugstutzen versehen.

## 3.8 Abfallbehandlung

Bis zum 31.5.2005 wurde der Abfall nach dem Abkippvorgang mit dem Müllverdichter (Kompaktor) zerkleinert und durch mehrfaches Überfahren verdichtet.

Seit dem 01.06.2005 hat sich die Art der deponierten Abfälle aufgrund neuer Ablagerungsbedingungen stark verändert. Deponiert werden dürfen nur noch vorbehandelte Abfälle und Abfälle, die bereits ohne Vorbehandlung die Grenzwerte des Anhangs 3 der Deponieverordnung einhalten. Hierbei handelt es sich meist um erdige, schlammige oder steinige Materialien, die mit der Planierraupe eingebaut und mit einem Walzenzug verdichtet werden.

## Technische Einrichtungen

### 3.9 Maschinelle Ausstattung

Die Deponie "Kirschenplantage" war im Betriebsjahr 2020 mit folgenden Großgeräten ausgestattet:

Anzahl	Geräteart	Gerätetyp	Hersteller	Baujahr
1	16 t - Walzenzug	BW 213 DH-4C	Bomag	2007
1	Planierraupe	PR 726IGP	Liebherr	2020
1	3 m <sup>3</sup> - Radlader	60 E	Hanomag	1995
1	16 t – Kettenbagger	PC 160-6	Komatsu	2002
1	8 t – Kettenbagger	TB 175 CV	Takeuchi	2003
1	Lkw-Abrollkipper	Actros 2640 6x4	Daimler-Chrysler / Meiller	2000
1	Lkw-Allrad mit Ladekran	1848 AK	Daimler-Benz / Multilift	1999
1	Kehrmaschine	FAUN Viajet 7L18	Mitsubishi / FAUN	2011
1	Zugmaschine / Ackerschlepper	Agrotron 210	Deutz	2003
1	15 m <sup>3</sup> Wasserfass		Stapel	2019
1	Zugmaschine / Ackerschlepper	Fendt 250 V	Fendt	1996
1	Tieflader		Noote Booms	2011

## Abfallstatistik

### 4 Abfallstatistik

#### 4.1 Abfallstatistik Deponie

Die Darstellung der Abfallstatistik erfolgt aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit in verschiedenen Einzelstatistiken. Diese Abfallstatistiken beinhalten nicht die Abfallmengen, die dem Abfallzwischenlager zuzuordnen sind. Im Betriebsjahr 2022 wurde insgesamt eine Abfallmenge von **47.283,14 t** zur Deponie "Kirschenplantage" angeliefert:

**Tabelle 4-1: Abfallmengen gesamt im Betriebsjahr 2022 [t]**

AVV	Abfallart / interne Zusatzbezeichnung	beseitigt deponiert [t]	verwertet deponiert [t]	gesamt deponiert [t]
10 01 01	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 100104 fällt	26,88		26,88
10 11 14	Glaspolier- und Glasschleifschlämme mit Ausnahme derjenigen, die unter 101113 fallen	102,73		102,73
11 01 10	Schlämme und Filterkuchen mit Ausnahme derjenigen, die unter 110109 fallen	778,44		778,44
12 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 120116 fallen	210,18		210,18
17 01 01	Beton	17,43		17,43
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	2.158,32		2.158,32
17 02 02	Glas	60,47		60,47
17 03 01*	Kohlenteerhaltige Bitumengemische		25.058,78	25.058,78
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	9.153,02	45,62	9.198,64
17 05 08	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 170507 fällt	374,57		374,57
17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 170601 und 170603 fällt	33,99		33,99
19 03 07	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 190306 fallen	2.338,38		2.338,38
19 08 02	Sandfangrückstände	70,20		70,20
19 09 01	feste Abfälle aus der Erstfiltration und Siebrückstände	184,73		184,73
19 12 09	Mineralien (z. B. Sand, Steine)	23,76	6.397,18	6.420,94
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 08 11 fallen	5,29		5,29
20 03 03	Straßenkehrsicht	6,97		6,97
20 03 06	Abfälle aus der Kanalreinigung	236,20		236,20
<b>G E S A M T</b>		<b>15.781,56</b>	<b>31.501,58</b>	<b>47.283,14</b>

**Abfallstatistik**

**Tabelle 4-2 (Teil 1): Deponierte Abfallmengen im Jahresvergleich [t]**

AVV	Abfallart / interne Zusatzbezeichnung	2016	2017	2018	2019	2020	2021
01 05 04	Schlämme und Abfälle aus Süßwasserbohrungen	3,30					
10 01 01	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 100104 fällt				51,83	20,77	26,88
10 09 03	Ofenschlacke				22,11		
10 10 08	Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101007 fallen						
10 11 14	Glaspolier- und Glasschleifschlämme mit Ausnahme derjenigen, die unter 101113 fallen	17,15	28,68	64,59	79,21	114,81	102,73
10 13 11	Abfälle aus der Herstellung anderer Verbundstoffe auf Zementbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 101309 und 101310 fallen					138,06	
11 01 10	Schlämme und Filterkuchen mit Ausnahme derjenigen, die unter 110109 fallen		70,04	1.029,31	1.327,45	951,00	778,44
12 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 120116 fallen	33,23	8,96	163,83	148,50	70,62	210,18
16 11 06	Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus nichtmetallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 161105 fallen				19,38		
17 01 01	Beton	147,53	609,06	212,87			17,43
17 01 02	Ziegel				50,58		

**Abfallstatistik**

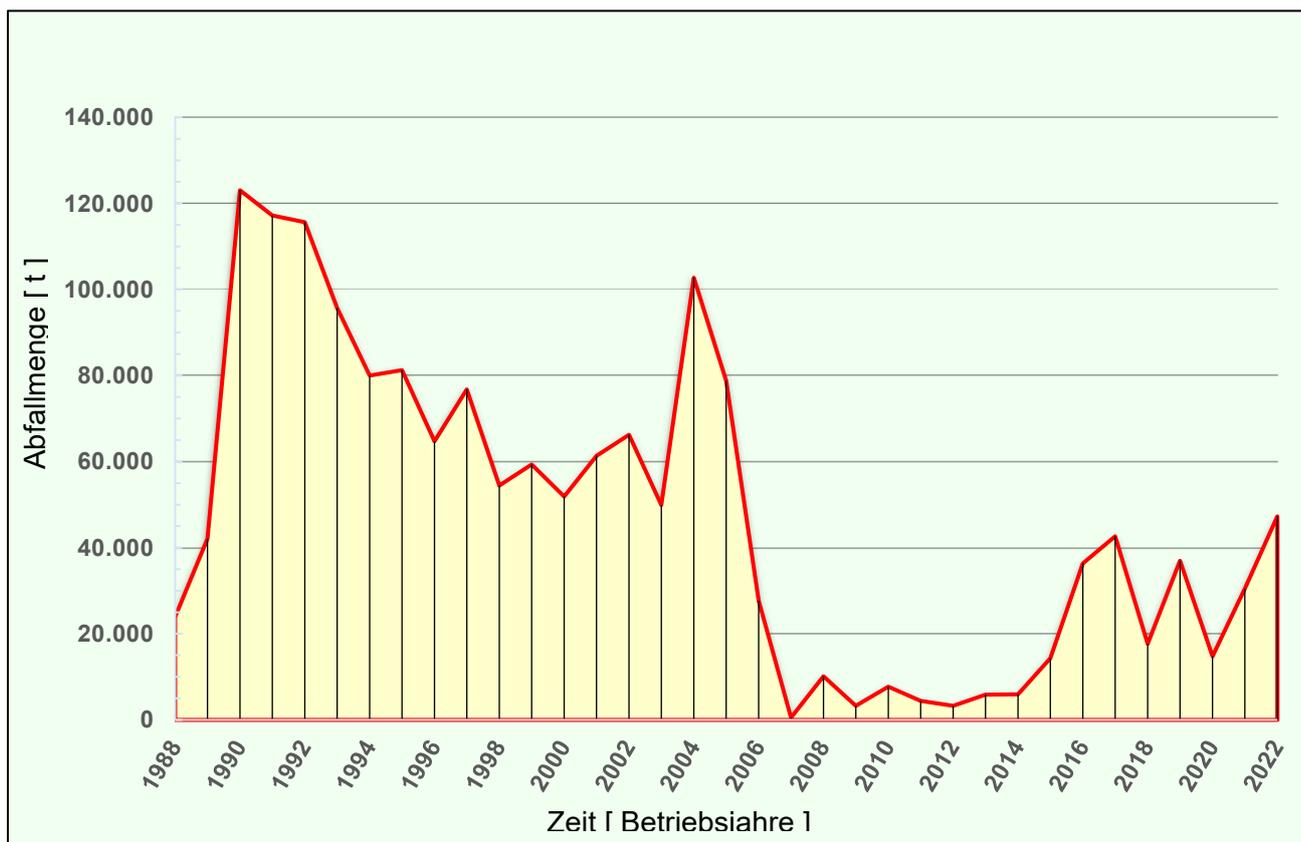
**Tabelle 4-2 (Teil 2): Deponierte Abfallmengen im Jahresvergleich [t]**

AVV	Abfallart / interne Zusatzbezeichnung	2017	2018	2019	2020	2021	2022
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	1.427,83	2.036,63	9.094,67	3.126,79	3.949,02	2.158,32
17 02 02	Glas	62,55	65,74	64,09	71,06	53,62	60,47
17 03 01*	Kohlenteerhaltige Bitumengemische					11.989,08	25.058,78
17 03 02	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen	2,92		33,62			
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	39.959,33	11.535,51	22.147,73	5.582,02	9.034,73	9.198,64
17 05 06	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 170505 fällt		83,68				
17 05 08	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 170507 fällt	246,15	1.878,57	2.818,86	3.583,06	1.529,64	374,57
17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 170601 und 170603 fällt	18,87	9,92	4,54		8,46	33,99
17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen	32,75	5,27				
19 03 07	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 190306 fallen		341,04	984,64	932,03	2.490,19	2.338,38
19 08 02	Sandfangrückstände	49,18	23,42	66,17	85,37	63,82	70,20
19 08 12	Schlämme aus der biologischen Behandlung von industriellem Abwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 190811 fallen					16,42	
19 09 01	feste Abfälle aus der Erstfiltration und Siebrückstände	103,81	172,77				184,73
19 12 09	Mineralien (z.B. Sand, Steine)				18,74	20,42	6.420,94

**Abfallstatistik**

**Tabelle 4-2 (Teil 3): Deponierte Abfallmengen im Jahresvergleich [t]**

AVV	Abfallart / interne Zusatzbezeichnung	2017	2018	2019	2020	2021	2022
19 13 06	Schlämme aus der Sanierung von Grundwasser mit Ausnahme derjenigen, die unter 191305 fallen	2,33	11,66	6,60	5,37		5,29
20 03 03	Straßenkehrsicht			8,54	4,23		6,97
20 03 06	Abfälle aus der Kanalreinigung		7,02	24,54	58,72		236,20
<b>Summe</b>		<b>42.622,46</b>	<b>17.641,83</b>	<b>36.953,06</b>	<b>14.762,65</b>	<b>30.487,16</b>	<b>47.283,14</b>



**Abbildung 4-1: Deponierte Abfallmengen im Jahresvergleich 1988 – 2021**

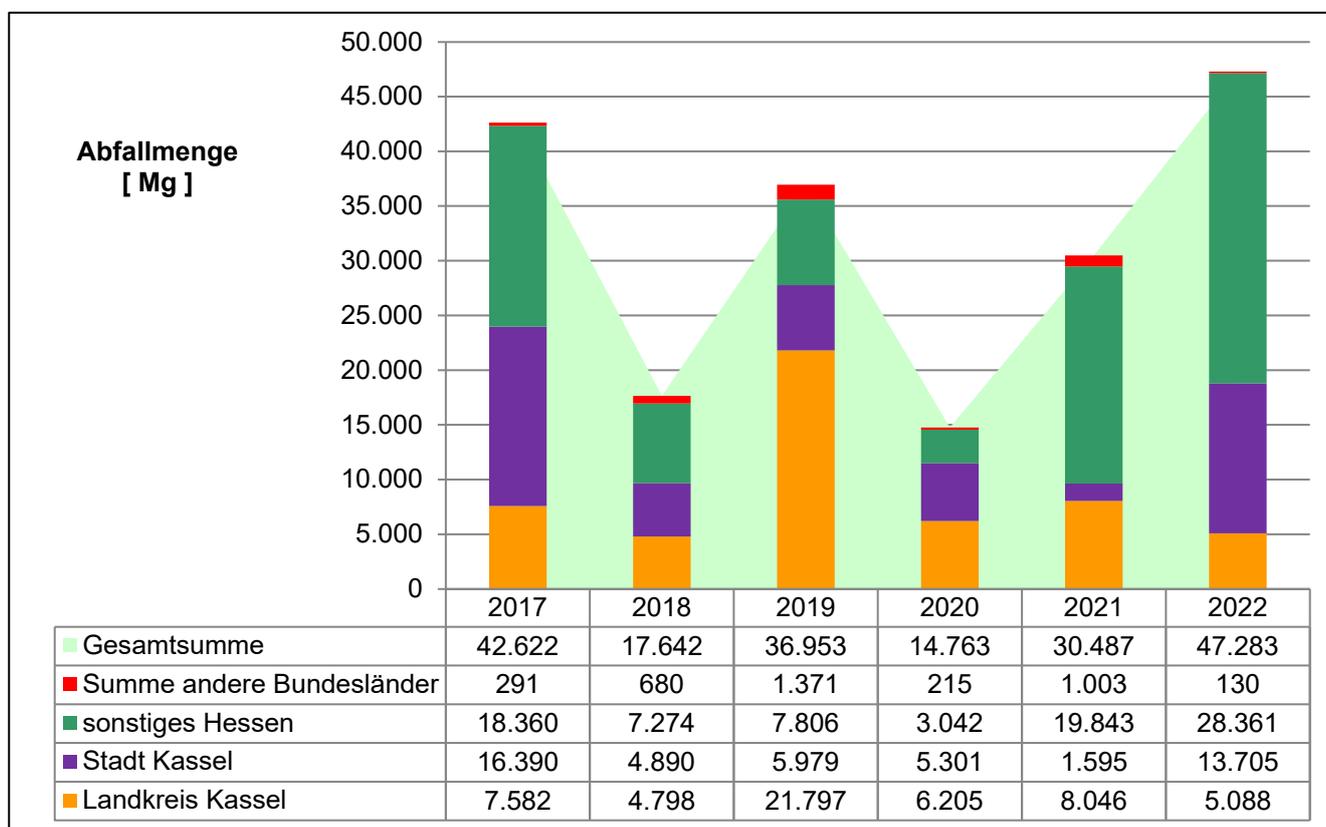
## Abfallstatistik

### 4.2 Abfallstatistik Deponie – Herkunft der Abfälle

Da die Deponie Kirschenplantage an der Nordspitze von Hessen liegt, grenzt sie auch an die Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Da darüber hinaus der Werra-Meißner-Kreis und die Stadt Kassel nicht über eigenen Deponierau verfügen, erfolgen die Anlieferungen nicht nur aus dem Landkreis Kassel.

**Tabelle 4-3: Herkunft der Abfälle im Jahresvergleich [ t ]**

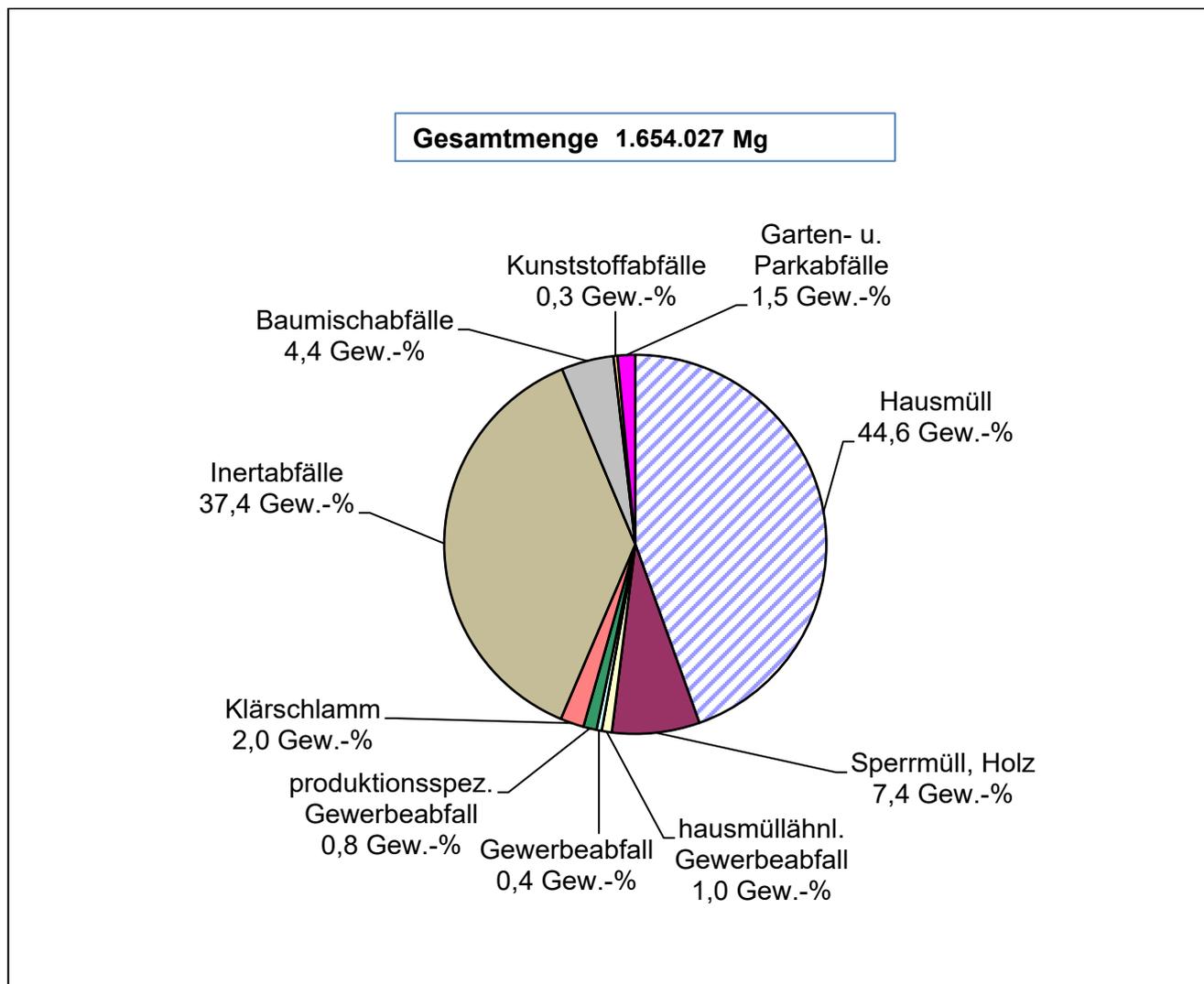
Jahr	Landkreis Kassel	Stadt Kassel	sonstiges Hessen	Summe Hessen	Summe andere Bundesländer	Gesamtsumme	Anteil Externe an Gesamtsumme
2017	7.582	16.390	18.360	42.331	291	42.622	82 %
2018	4.798	4.890	7.274	16.962	680	17.642	73 %
2019	21.797	5.979	7.806	35.582	1.371	36.953	41 %
2020	6.205	5.301	3.042	14.548	215	14.763	58 %
2021	8.046	1.595	19.843	29.484	1.003	30.487	74 %
2022	5.088	13.705	28.361	47.361	130	47.283	89 %



**Abbildung 4-2: Herkunft der deponierten Abfälle im Jahresvergleich [ t ]**

Abfallstatistik

### 4.3 Abfallstatistik Deponie – Inventar des Erweiterungsbereichs



**Abbildung 4-3: Prozentuale Zusammensetzung des Deponats der Deponie Kirschenplantage (nur Ablagerungssektor 1 bis 4, Stand 31.12.2022)**

Die Deponie Kirschenplantage verfügt seit 1988 über eine Eingangswaage, so dass seit diesem Zeitpunkt eine genaue Erfassung der einzelnen Abfallarten möglich ist. Die in den Ablagerungssektoren 1 bis 4 abgelagerten Abfälle können daher verschiedenen Abfallfraktionen zugeordnet werden, so dass erkennbar ist, dass in diesem Ablagerungsbereich zu ca. 60 Gew.-% organikhaltige Abfälle deponiert wurden (s. Abb. 4-3).

## Abfallstatistik

### 4.4 Abfallstatistik Abfallzwischenlager

Aufgrund von Revisionsarbeiten am MHKW Kassel wurde das Zwischenlager im September 2022 mit Hausmüll belegt.

**Tabelle 4-5: Einbaumengen Zwischenlager (Jahresleistung) im Jahresvergleich [ t ]**

AVV	Abfallbezeichnung	2017	2018	2019	2020	2021	2022
17 02 01	Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17 02 03	Kunststoff	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 05 02	nicht kompostierbare Fraktion von tierischen u. pflanzlichen Abfällen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 05 03	nicht spezifikationsgerechter Kompost	1.157,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 12 12	sonstige Abfälle (einschl. Materialmischungen aus der mechanischen Behandlung von Abfällen)	0,00	0,00	158,54	0,00	17,06	0,00
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	4.214,65	0,00	591,59	0,00	1.242,32	1.195,84
20 03 07	Sperrmüll	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 03 99	Siedlungsabfälle a.n.g.	0,00	0,00	0,00	0,00	22,19	0,00
<b>Summe EINGANG</b>		<b>5.371,93</b>	<b>0,00</b>	<b>750,13</b>	<b>0,00</b>	<b>1.281,57</b>	<b>1.195,84</b>

**Abfallstatistik**

**Tabelle 4-6: Rückbaumengen Zwischenlager (Jahresleistung) im Jahresvergleich [ t ]**

AVV	Abfallbezeichnung	2017	2018	2019	2020	2021	2022
17 02 01	Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 05 03	nicht spezifikationsgerechter Kompost	396,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 05 99	Abfälle a.n.g.	190,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19 12 12	sonstige Abfälle (einschl. Materialmischungen aus der mechanischen Behandlung von Abfällen)	0,00	0,00	65,80	0,00	17,06	0,00
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle	7.624,34	2.489,16	774,96	0,00	1.247,18	0,00
20 03 07	Sperrmüll	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 03 99	Siedlungsabfälle a.n.g.	0,00	0,00	0,00	0,00	15,71	0,00
	Rotteverlust	155,94	0,00	0,00	0,00	1,62	0,00
<b>Summe AUSGANG</b>		<b>8.211,37</b>	<b>2.489,16</b>	<b>840,76</b>	<b>0,00</b>	<b>1.281,57</b>	<b>0,00</b>
<b>Bestand zum 31.12.</b>		<b>1.806,44</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.195,84</b>

## Abfallstatistik

### 4.5 Logistiklager

In das Logistiklager werden mineralische Bauabfälle aus dem Recyclinghof des Entsorgungszentrums Kirschenplantage der Abfallentsorgung Kreis Kassel verbracht. Diese Bauabfälle sind i.d.R. Kleinmengen, die aus Umbaumaßnahmen privater Häuser stammen. Nach Erreichen einer Menge von jeweils ca. 500 t wird die zwischengelagerte Menge beprobt, analytisch untersucht und nach Vorlage eines positiven Ergebnisses deponiert.

**Tabelle 4-7: Abfallmengen Logistiklager im Jahresvergleich [t]**

	AVV	Abfallbezeichnung	2018	2019	2020	2021	2022
Eingang	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	2.271,45	1.996,41	2.430,72	2.151,61	1.954,57
	17 02 02	Glas	5,40	42,93	0,00	0,00	0,00
	17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	423,52	3.980,95	1.276,95	2.012,51	1.520,72
	<b>Summe</b>		<b>2.700,70</b>	<b>6.020,29</b>	<b>3.707,67</b>	<b>4.164,12</b>	<b>3.475,29</b>
Ausgang	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 170106 fallen	1.059,41	3.633,75	2.103,82	3.030,01	1.954,57
	17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen	0,00	4.404,46	1.276,95	2.012,51	1.520,72
	<b>Summe</b>		<b>1.059,41</b>	<b>8.038,21</b>	<b>3.380,77</b>	<b>5.042,52</b>	<b>3.475,29</b>
<b>Bestand zum 31.12.</b>			<b>2.569,42</b>	<b>551,50</b>	<b>878,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Im Logistiklager befinden sich mit Stand 31.12.2022 keine Abfälle

## Meteorologische Daten

Die Wetterdaten (Niederschlag, Temperatur, Windrichtung, Windstärke) werden von einer auf dem Hochpunkt des Altdeponiekörpers aufgestellten Wetterstation automatisch erfasst. Mit Hilfe der gleichfalls gemessenen Parameter „Luftfeuchte“ und „Luftdruck“ wird in der Station die „Verdunstung nach Haude“ (bezogen auf einen Grasreferenzstandort) berechnet.

Im April 2002 wurde die Wetterstation online auf das Messnetz der Fa. Meteomedia angeschaltet. Die aktuellen Wetterdaten sind im Internet auf der Seite

<http://wetterstationen.meteomedia.de/messnetz/>

unter der Station „Hofgeismar“ (Hessen) abrufbar.

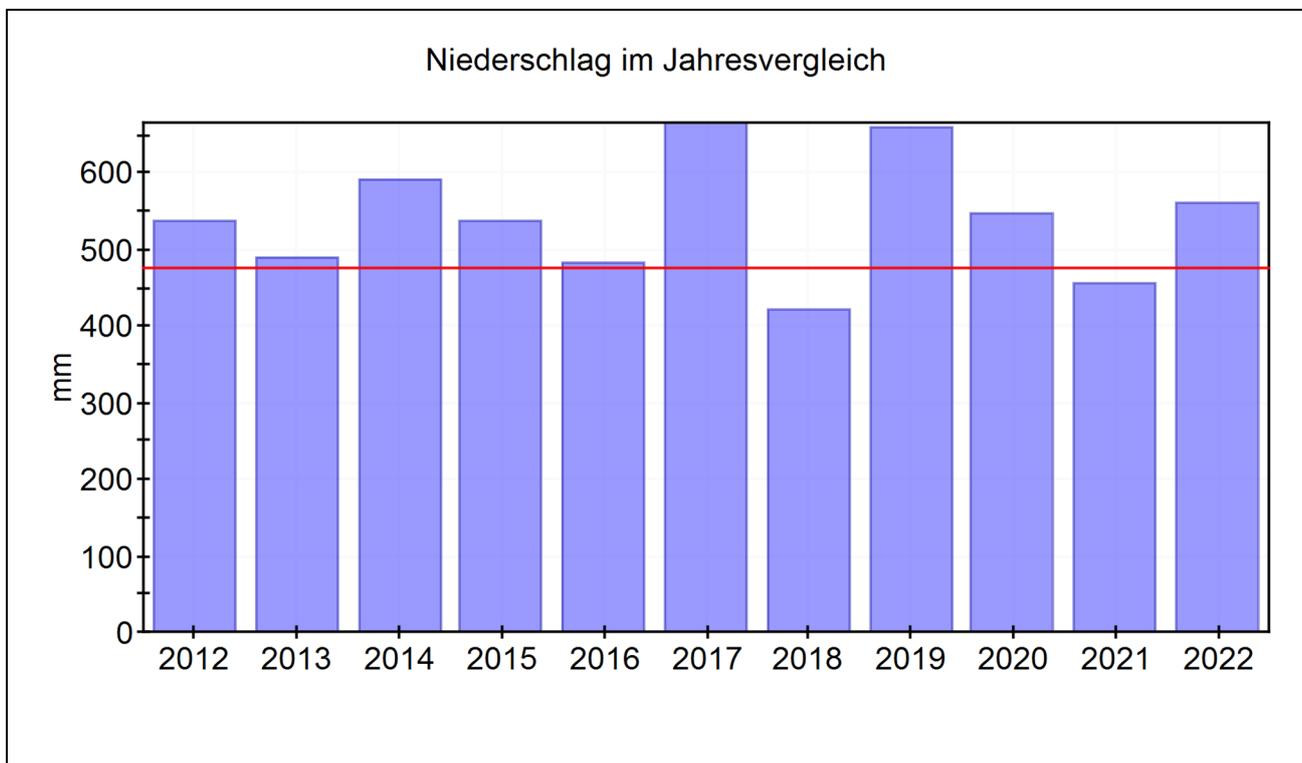
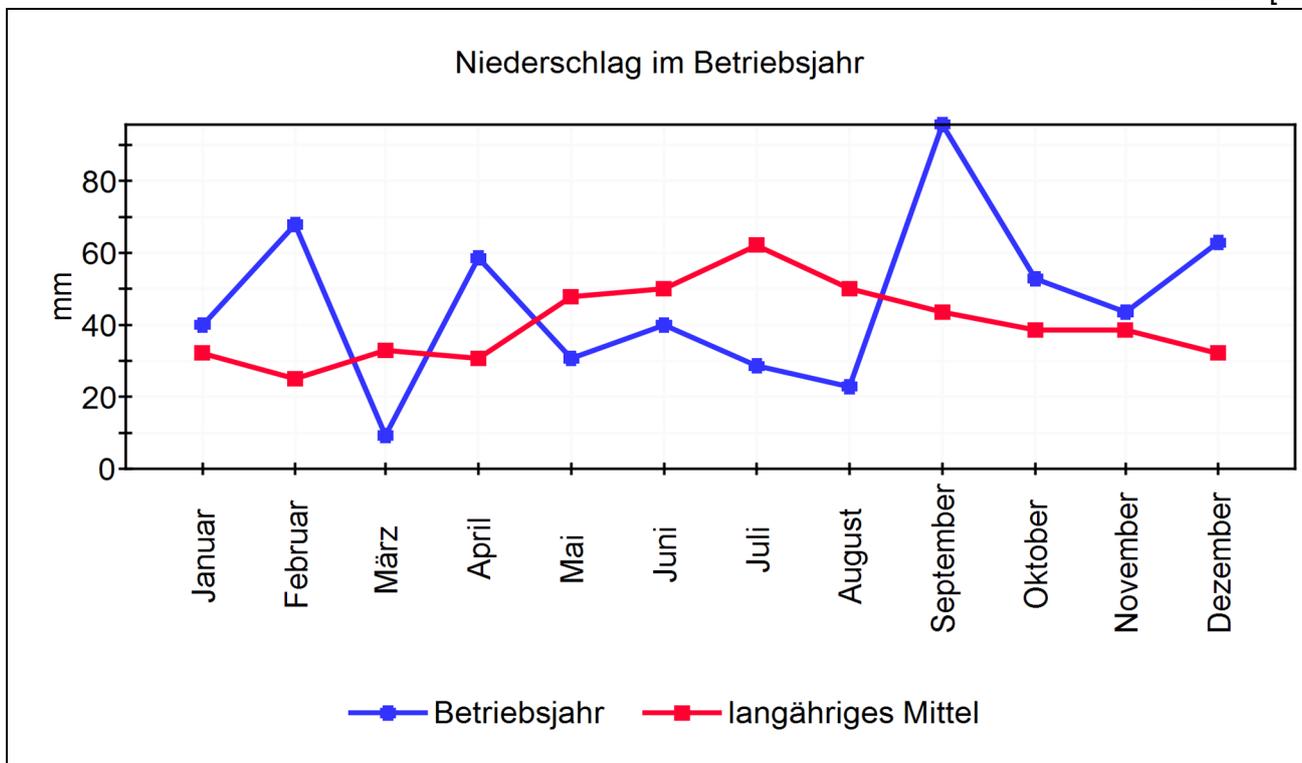
### Gesamtniederschlag im Jahresvergleich [mm]

Monat	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	64,7	20,2	24,1	40,8	35,1	14,3	74,1	45,9	39,8	50,6	40,4
Februar	5,4	27,2	14,9	14,7	37,2	27,6	9,0	8,3	39,0	32,2	68,4
März	6,9	9,9	8,6	42,5	36,1	23,4	33,1	48,6	89,6	36,3	9,4
April	28,5	30,1	20,0	47,3	27,7	17,2	41,7	35,1	21,1	44,2	59,9
Mai	21,0	98,1	103,3	25,2	63,0	48,3	18,9	123,9	22,9	40,5	31,1
Juni	81,4	33,4	57,1	34,0	81,2	70,8	21,7	49,8	89,4	40,4	40,2
Juli	125,5	54,8	115,9	76,9	65,3	166,5	57,8	60,7	52,1	88,9	29,6
August	37,8	38,3	83,2	55,5	19,1	108,1	13,8	46,8	60,6	33,3	23,7
September	25,6	53,6	44,8	50,0	23,4	52,3	37,0	63,9	38,8	3,6	96,1
Oktober	40,4	57,0	63,0	39,1	49,7	52,4	10,5	82,4	58,8	23,2	53,1
November	22,3	59,9	20,5	80,4	33,9	72,2	17,5	37,2	11,9	29,5	44,3
Dezember	78,0	6,8	37,4	29,8	13,2	13,2	86,3	58,0	23,4	35,2	63,2
<b>Summe</b>	<b>537,5</b>	<b>489,3</b>	<b>592,8</b>	<b>536,2</b>	<b>484,9</b>	<b>666,3</b>	<b>421,4</b>	<b>660,6</b>	<b>547,4</b>	<b>457,9</b>	<b>559,4</b>

Meteorologische Daten

graphische Darstellung des Gesamtniederschlags 2022 [mm]

Jahressumme 559 [mm]



## Meteorologische Daten

Während der Niederschlag über die Wetterstation direkt gemessen wird, berechnet man die **Verdunstung**, indem man als Referenzfall einen ebenen, mit Grasvegetation versehenen Standort unterstellt:

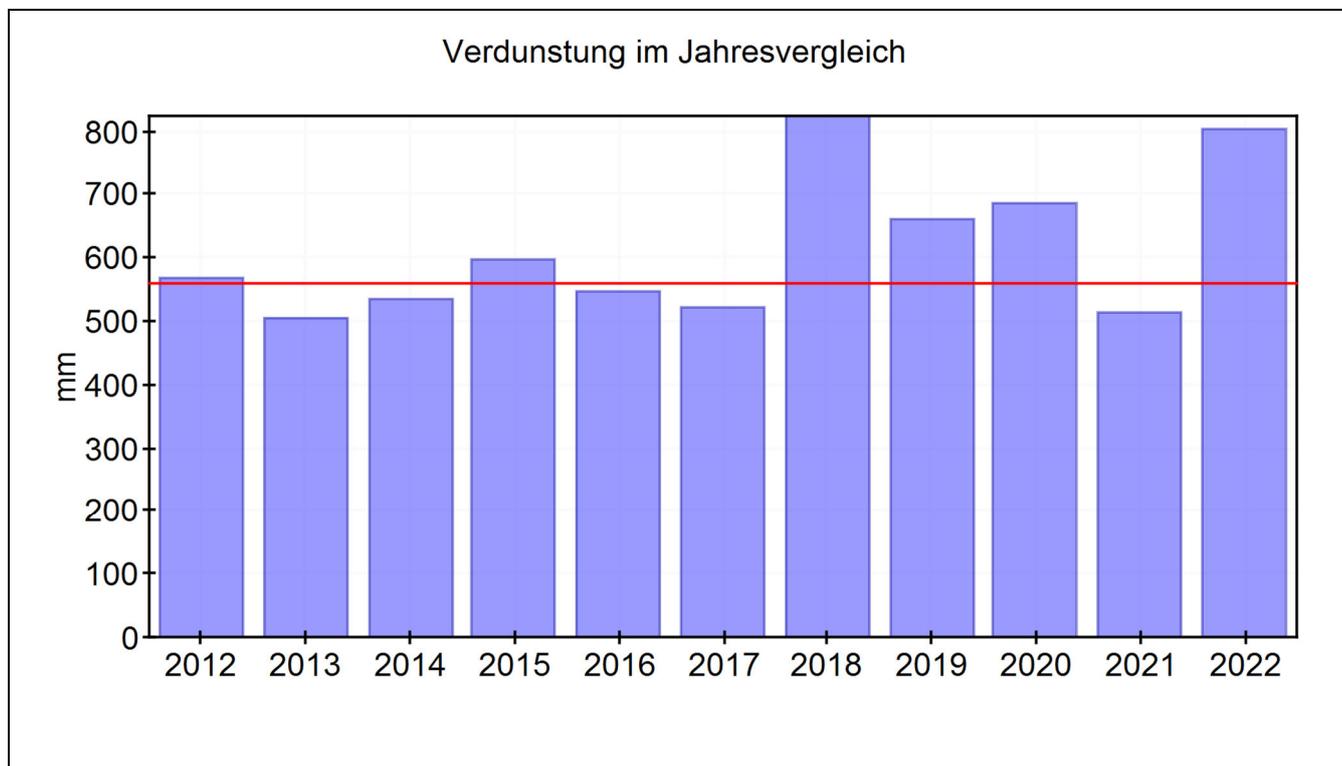
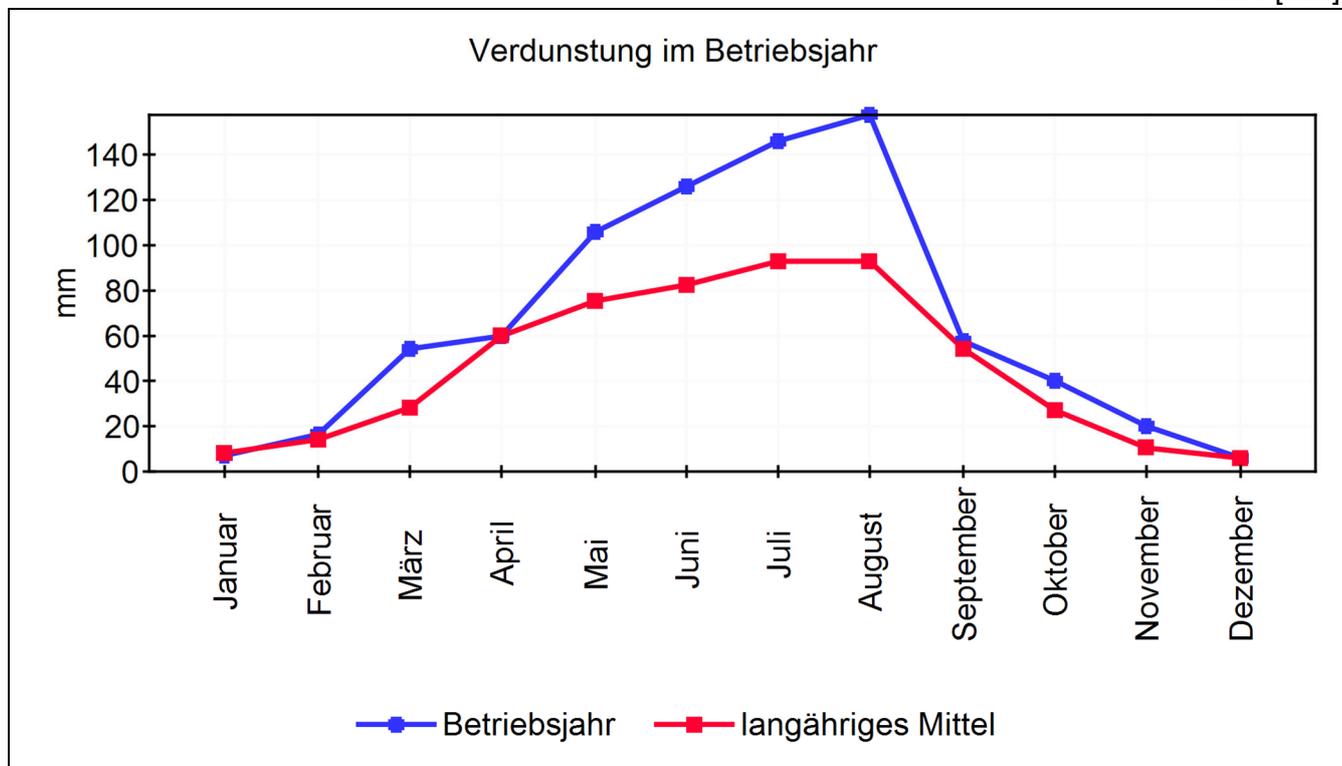
### Gesamtverdunstung nach Haude im Jahresvergleich [mm]

Monat	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	9,0	5,2	9,7	8,4	7,8	8,0	10,1	7,4	9,2	6,1	7,4
Februar	5,8	8,0	18,4	12,8	12,8	14,8	13,3	32,1	17,2	17,4	17,7
März	36,4	18,5	47,9	29,8	21,4	45,5	13,3	28,6	37,8	38,9	54,3
April	59,9	63,8	61,6	70,0	57,7	53,5	99,7	78,7	105,2	48,4	60,7
Mai	115,0	43,5	66,6	80,5	96,9	64,4	114,0	62,2	92,0	54,2	106,8
Juni	45,5	72,9	82,2	96,7	67,9	92,8	114,7	115,9	91,5	121,1	127,0
Juli	79,8	95,4	92,9	114,4	32,2	90,9	176,1	114,7	94,0	65,4	146,3
August	102,1	110,6	70,0	123,3	111,3	66,5	120,0	120,6	108,4	61,8	158,6
September	64,8	41,0	43,0	26,6	102,4	40,8	95,0	57,0	82,5	59,6	58,3
Oktober	32,2	27,7	29,9	15,7	17,5	29,3	48,7	25,0	25,4	23,2	40,4
November	10,6	9,3	7,2	10,4	11,5	8,0	16,5	9,8	15,0	10,7	20,2
Dezember	6,5	10,2	6,9	8,0	6,4	6,5	3,5	9,0	7,3	5,5	7,0
<b>Summe</b>	<b>567,6</b>	<b>506,0</b>	<b>536,3</b>	<b>596,5</b>	<b>545,7</b>	<b>521,1</b>	<b>824,7</b>	<b>661,0</b>	<b>685,4</b>	<b>512,3</b>	<b>804,6</b>

Meteorologische Daten

**graphische Darstellung der Gesamtverdunstung nach Haude 2022 [mm]**

Jahressumme 804 [mm]



## Meteorologische Daten

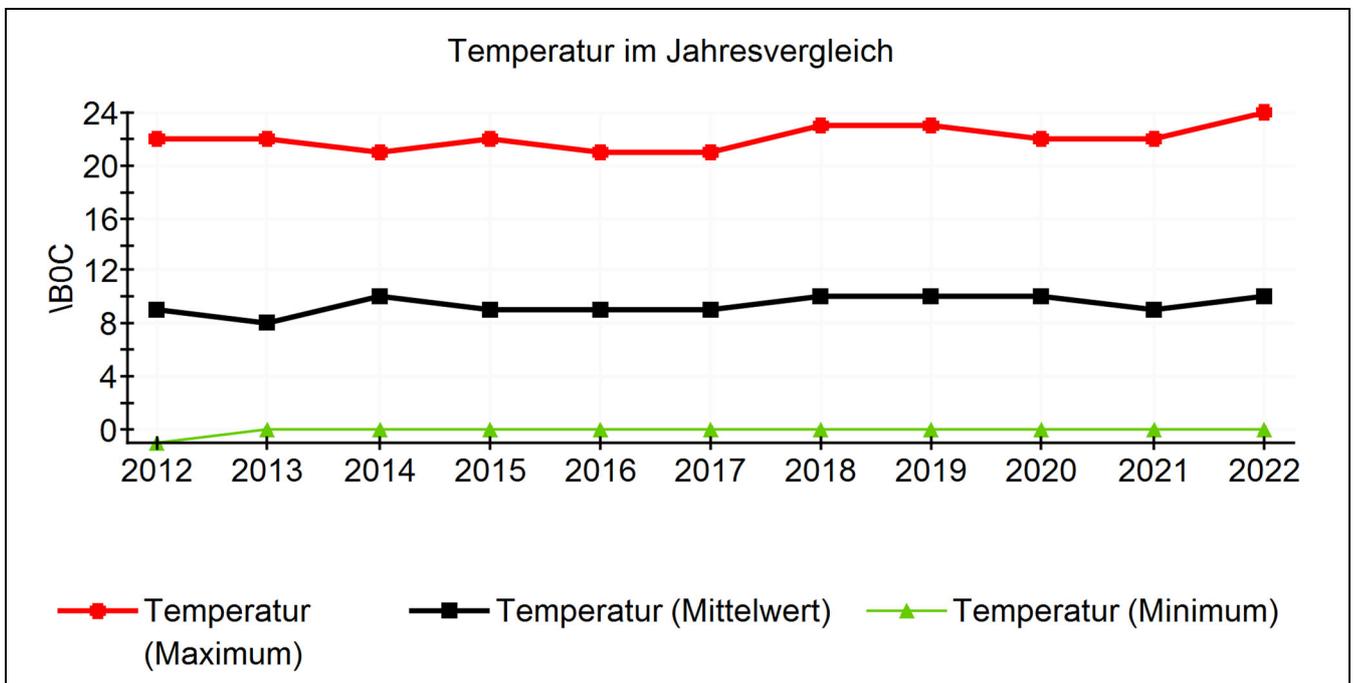
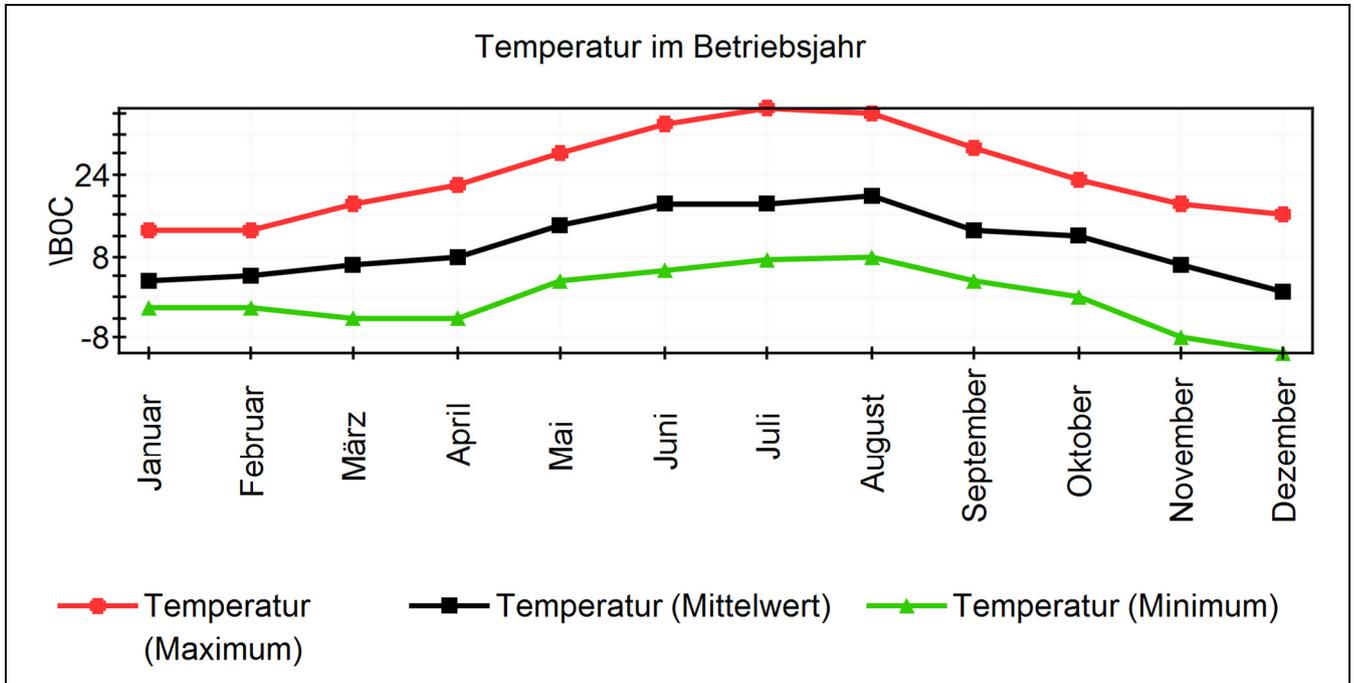
### Temperatur im Jahresvergleich (Monatsmittelwerte) [°C]

Monat	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	2,3	0,4	2,8	2,2	1,6	-1,8	3,9	0,9	3,5	0,9	3,1
Februar	-3,0	0,0	4,7	1,3	3,2	3,3	-1,5	4,8	5,7	1,5	4,9
März	8,3	-0,3	7,5	5,2	4,1	7,9	3,2	6,8	5,2	5,2	6,1
April	8,4	8,5	11,4	8,6	8,0	7,5	13,4	10,1	11,0	5,9	8,2
Mai	14,5	11,7	12,4	12,1	14,0	14,6	17,1	10,8	11,7	10,9	1.406,0
Juni	14,6	15,5	15,4	15,6	16,9	17,7	17,9	19,6	17,1	19,2	18,4
Juli	17,0	19,1	19,2	18,9	18,6	18,1	20,9	18,3	17,2	17,8	18,8
August	18,9	17,9	15,6	19,7	18,0	17,4	20,0	19,3	20,0	16,3	20,8
September	13,4	13,4	15,0	12,6	17,7	12,9	15,0	13,8	14,7	15,2	13,5
Oktober	8,7	10,8	11,9	8,4	8,5	11,6	10,7	11,1	10,4	9,8	12,5
November	5,1	4,4	6,6	7,9	3,8	5,4	5,5	5,1	6,2	5,1	6,8
Dezember	2,1	4,2	2,8	6,9	2,0	2,0	4,0	3,7	3,4	2,7	1,7
Min	-1,6	-0,9	0,8	0,1	-0,3	0,5	-0,2	0,2	0,7	-0,9	-0,4
Mittel	9,2	8,8	10,4	10,0	9,7	9,7	10,8	10,4	10,5	9,2	126,7
Max	22,7	22,1	21,9	22,6	21,3	21,8	23,8	23,3	22,6	22,5	24,4

Meteorologische Daten

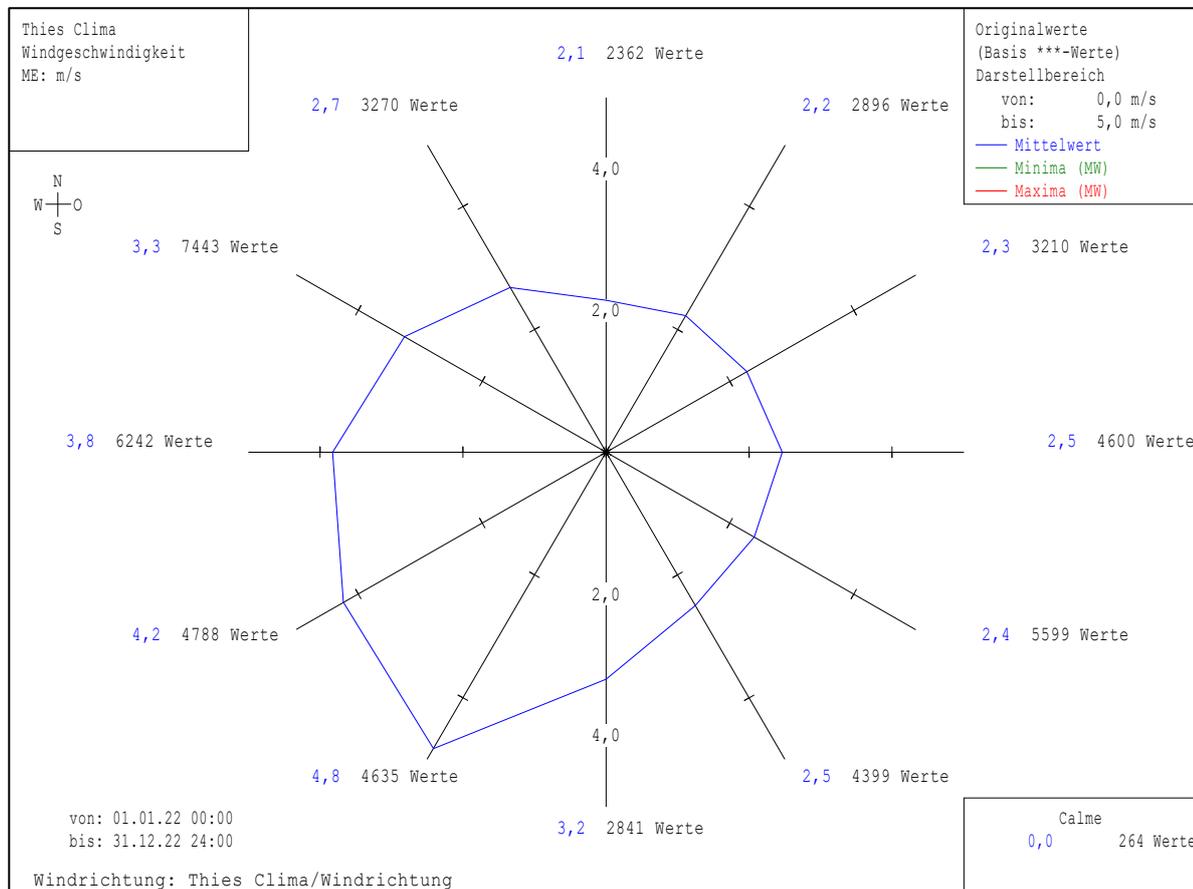
**graphische Darstellung der Temperatur 2022 (Monatsmittelwerte) [°C]**

Jahresmittelwert 10 °C



## Meteorologische Daten

### Windrichtung, Windstärke (Jahresmittelwerte 2022)



### Windrichtung, Windstärke (Monatsmittelwerte 2022)

Monat	Windrichtung [°]	Windstärke [m/s]
Januar	257	3,5
Februar	241	5,6
März	94	2,6
April	5	3,5
Mai	299	2,9
Juni	330	2,8
Juli	300	2,8
August	27	2,5
September	232	2,7
Oktober	179	2,6
November	162	3,0
Dezember	257	3,5

## Oberflächenwasser

### Inhaltsverzeichnis

6	Oberflächenwasser .....	1
6.1	Mengenerfassung des Oberflächenwasser .....	1
6.2	Probenahmestellen.....	2
6.2.1	Wasser aus rekultivierten Deponiebereichen .....	2
6.3	Analytik des Oberflächenwassers .....	2
6.3.1	Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen .....	3
6.3.2	Laboranalyse im Jahresvergleich .....	4
6.3.3	Graphische Darstellung der Analytikergebnisse je Parameter .....	6

#### Anlage

Lageplan Probenahmestellen

## 6 Oberflächenwasser

### 6.1 Mengenerfassung des Oberflächenwasser

Die Erfassung des **Oberflächenwasserabflusses** ist auf der Deponie "Kirschenplantage" nicht möglich. Ein Abfluss von Oberflächenwasser ist auf der Altdeponie nur nach starken Niederschlägen kurzzeitig zu beobachten und kann messtechnisch nicht sinnvoll erfasst werden, da das Einzugsgebiet des Deponierandgrabens weit über die Deponiegrenze hinausreicht.

In den Bereichen der Sektoren 1, 2 und 3, die über eine Oberflächenabdichtung verfügen, sind zwar Randgräben zur Fassung des Oberflächenwassers vorhanden, eine getrennte Fassung und Quantifizierung der Wässer ist aber auch dort nicht möglich, da in diesen Gräben auch Wässer aus der Straßenentwässerung abgeführt werden.

In den übrigen Bereichen (Betriebsflächen) des Sektor 3 und 4 ist kein System zur Erfassung des Oberflächenwassers vorhanden, da in der offenliegenden Müllfläche von einer vollständigen Versickerung bzw. Verdunstung des Niederschlagswassers auszugehen ist.

Einem Antrag auf Verzicht auf die Messung des Oberflächenwasserabflusses wurde daher durch das Regierungspräsidium Kassel am 25.02.1994 entsprochen.

## Oberflächenwasser

### 6.2 Probenahmestellen

#### 6.2.1 Wasser aus rekultivierten Deponiebereichen

Zur Beprobung des Oberflächenwassers des endabgedeckten Altdeponiekörpers sind zwei Probenahmestellen angelegt. Sie bestehen aus jeweils einem Dränagerohr, das an die Entwässerungsschicht unter der Rekultivierungsschicht angeschlossen ist (Aufbau der Endabdichtung der Altdeponie siehe Kapitel „Technische Einrichtungen“, Punkt 3.3.4 Altdeponie).

Eine dieser Probenahmestellen befindet sich am Nordrand der Altdeponie im Bereich der Gasunterstation 1 (**Norddränage**). Die **Norddränage** führt nur selten sehr geringe Wassermengen, so dass 2022, ebenso wie in den Jahren davor, keine Beprobung möglich war

Die zweite Probenahmestelle liegt am Ostrand der Altdeponie, am Übergang zum Sektor 1 (**Ostdränage**). Im Zuge von Bauarbeiten am Übergang Altdeponiekörper / Neudeponie wurde eine zweite Dränage mit etwas anderem Einzugsgebiet verlegt (**Ostdränage neu**). Die alte Ostdränage entwässert bevorzugt die Oberfläche der Altdeponie, während die Ostdränage neu ihren Entwässerungsschwerpunkt im Gebiet der Neudeponie (temporäre Oberflächenabdichtung) hat. Beide Dränagen werden parallel beprobt.

Die jeweilige Lage der Probenahmestellen sind im Lageplan (Anlage) dargestellt.

### 6.3 Analytik des Oberflächenwassers

Das **Oberflächenwasser aus rekultivierten Bereichen** der Deponie wird nach Deponieeigenkontrollverordnung 2017 (DEKVO) beprobt.

Gemäß Vorgabe der DEKVO soll eine Stickstoffbilanz erstellt werden. Dies ist jedoch nicht möglich, da gemäß DEKVO nur Ammonium gemessen wird, für eine Stickstoffbilanz aber alle Stickstofffraktionen wie Nitrat, Nitrit und der Gesamtstickstoff erfasst werden müssten.

Die Ergebnisse der Oberflächenwasseruntersuchungen sind 2022 insgesamt unauffällig. 2022 konnte jedoch nur eine Beprobung im März durchgeführt werden. Danach wurde die Beprobung für die Dauer der Baumaßnahme in diesem Bereich (Oberflächenabdichtung 1. Bauabschnitt) ausgesetzt.

Nachfolgend werden die Einzelergebnisse dargestellt.

Oberflächenwasser

### 6.3.1 Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungs- grenze	gültig ab	gültig bis
Geruch		DEV B1/2			
Wassertemperatur	°C	DIN 38 404 Teil 4			
Wassertemperatur	°C	DIN 38404 C 4		01.01.2016	01.01.2030
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	DIN 38404-C8 (Ausgabe September 1985)		01.01.1990	
pH-Wert	Keine Einheit	DIN 38404-C5		01.02.1984	31.12.2015
pH-Wert	keine Einheit	DIN EN ISO 10523		01.01.2016	01.01.2030
Ammonium-N	mg/l	DIN EN ISO 11732	0,03	01.06.2005	31.12.2015
Ammonium-N	mg/l	DIN 38406 E 5	0,10	01.01.2016	01.01.2030
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304	10,00	01.01.2016	01.01.2030
BSB5 - Biologischer Sauerstoffbedarf	mgO <sub>2</sub> /l	DIN EN 1899-1	3,00	01.06.2005	31.12.2015
BSB5 - Biologischer Sauerstoffbedarf	mg/l	DIN EN 1899-1	3,00	01.01.2016	01.01.2030
CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf	mgO <sub>2</sub> /l	DIN 38 409 Teil 41	15,00		
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	DIN EN 1484	0,50	01.01.2000	31.12.2015
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mg/l	DIN EN 1484	3,00	01.01.2016	01.01.2030
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485	0,01	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485 (nur für Sickerwasser)	0,50	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN ISO 9562	0,01	01.01.2016	01.01.2030

## Oberflächenwasser

### 6.3.2 Laboranalyse im Jahresvergleich

Probeentnahmestelle: Ostdrainage

Bezeichnung	Einheit	05.03. 2021	16.06. 2021	16.09. 2021	01.12. 2021	03.03. 2022	23.06. 2022	15.09. 2022	08.12. 2022	Mittel- wert *
Bemerkung			trocken			Baustelle	Baustelle	Baustelle	Baustelle	
Analyselabor		Schöcke								
Färbung		farblos		farblos	farblos	farblos				
Trübung		klar		klar	klar	klar				
Geruch		ohne		ohne	ohne	ohne				
Wassertemperatur	°C	7		14,4	12,5	7,8				10,9
pH-Wert (vor Ort)		8		7,7	7	7,5				7,6
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	1240		1080	1070	1250				1262,0
Sauerstoff, gelöst	mg/l									6,3
Abflussmenge	l/s	1		<0,1	1	1				0,3
pH-Wert		8		7,6	7,1	7,3				7,7
Ammonium-N	mg/l	<0,1		<0,1	0,37	0,12				0,2
Chlorid	mg/l	5,2		60	3,1	4,7				35,8
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	1,9		2,6	2,4	2				4,8

## Oberflächenwasser

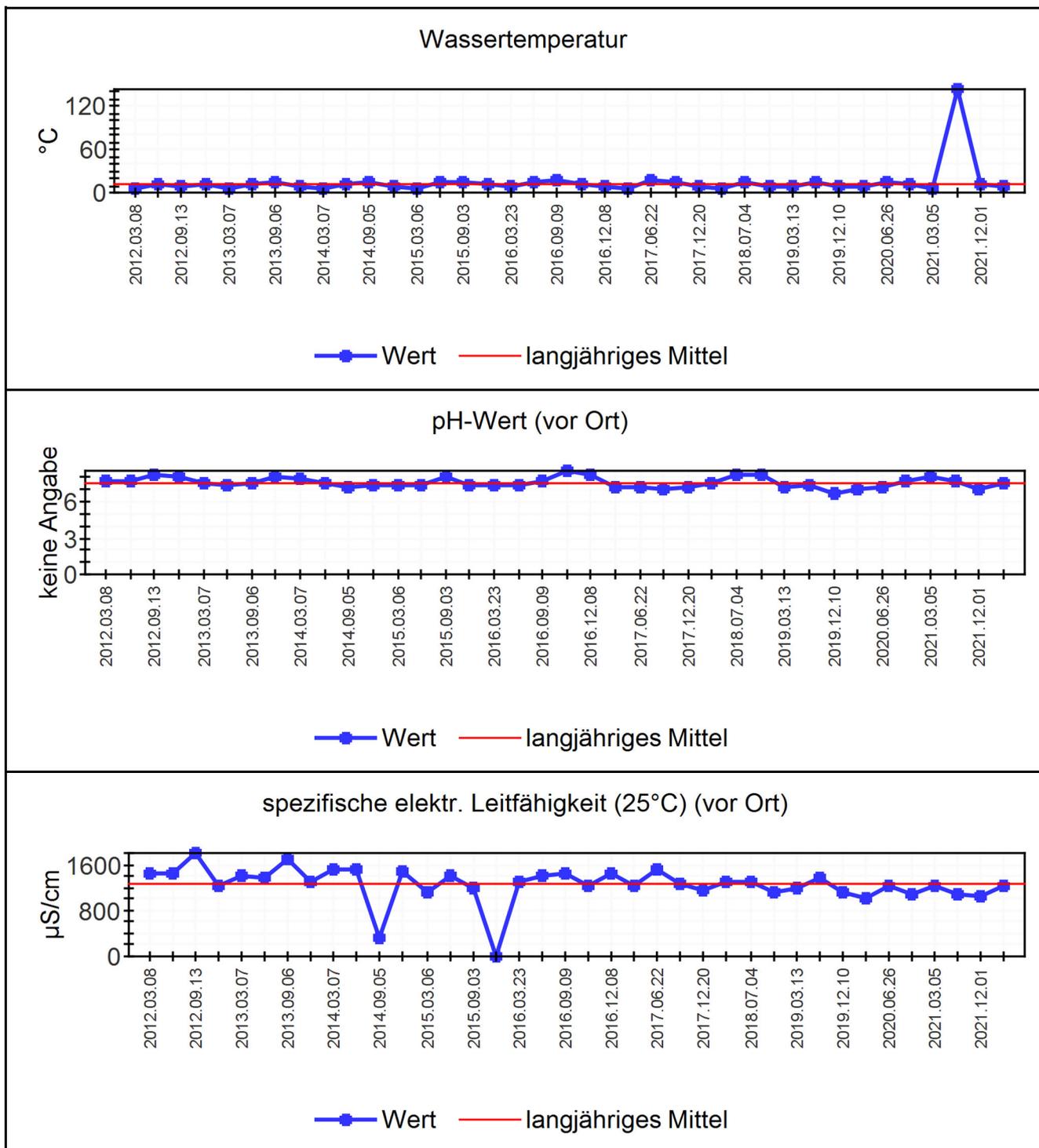
### Probeentnahmestelle: Ostdrainage neu

Bezeichnung	Einheit	05.03. 2021	16.06. 2021	16.09. 2021	01.12. 2021	03.03. 2022	23.06. 2022	15.09. 2022	08.12. 2022	Mittel- wert *
Bemerkung			trocken			Baustelle	Baustelle	Baustelle	Baustelle	
Analyselabor		Schöcke								
Färbung		farblos		farblos	farblos	farblos				
Trübung		klar		klar	klar	klar				
Geruch		ohne		ohne	ohne	ohne				
Wassertemperatur	°C	7,1		14,3	11,8	8,3				11,4
pH-Wert (vor Ort)		8,2		7,5	7,7	7,9				7,9
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	1440		1060	832	1450				1652,7
Sauerstoff, gelöst	mg/l									6,1
Abflussmenge	l/s	1		<0,1	1	1				0,1
pH-Wert		8,2		7,3	7,6	7,8				7,8
Ammonium-N	mg/l	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Chlorid	mg/l	20		34	11	18				55,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	5,2		6,6	4,8	9,6				10,3

**Oberflächenwasser**

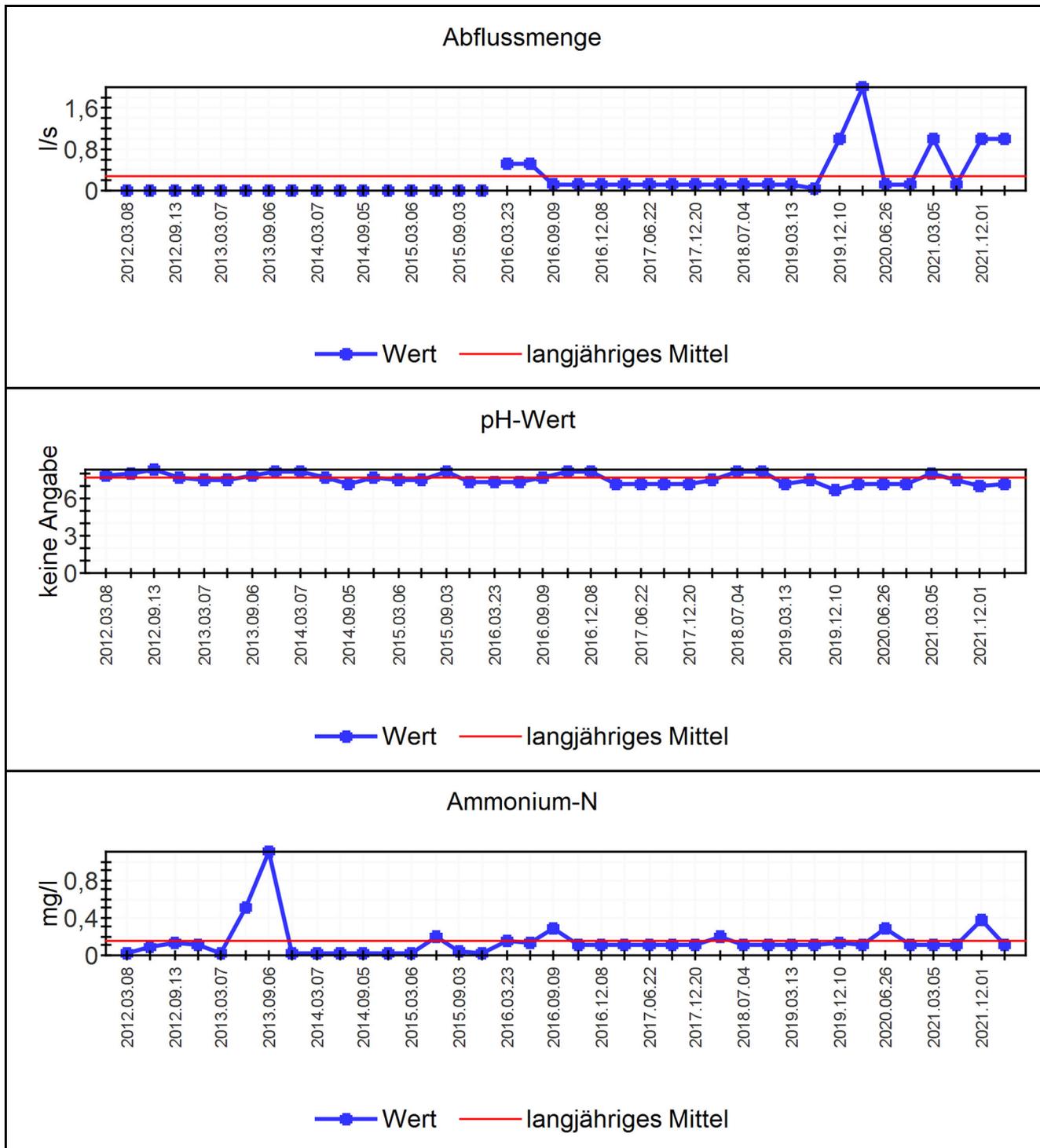
### 6.3.3 Graphische Darstellung der Analytikergebnisse je Parameter

Probeentnahmestelle: Ostdrainage



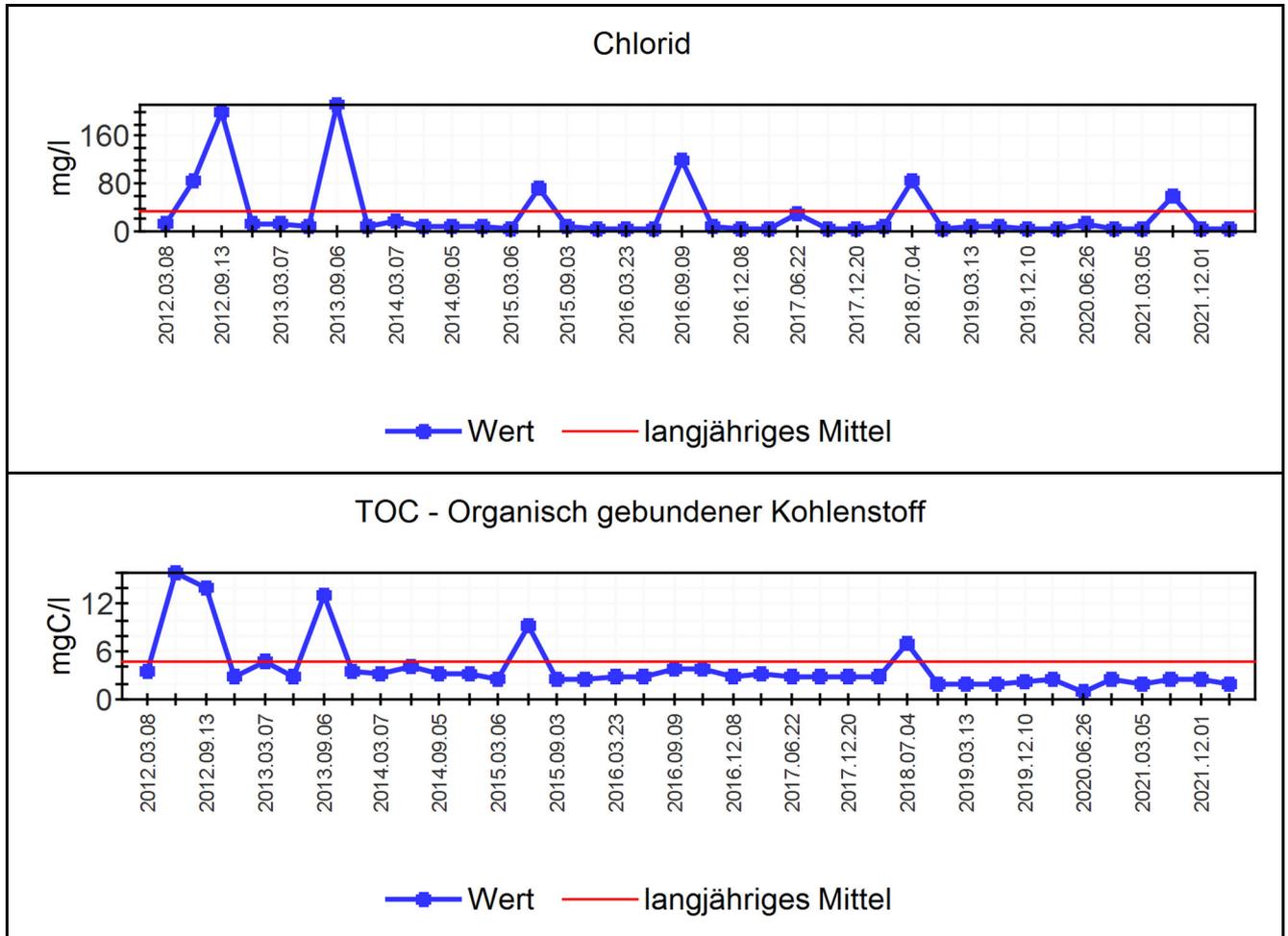
## Oberflächenwasser

**Probeentnahmestelle: Ostdrainage**



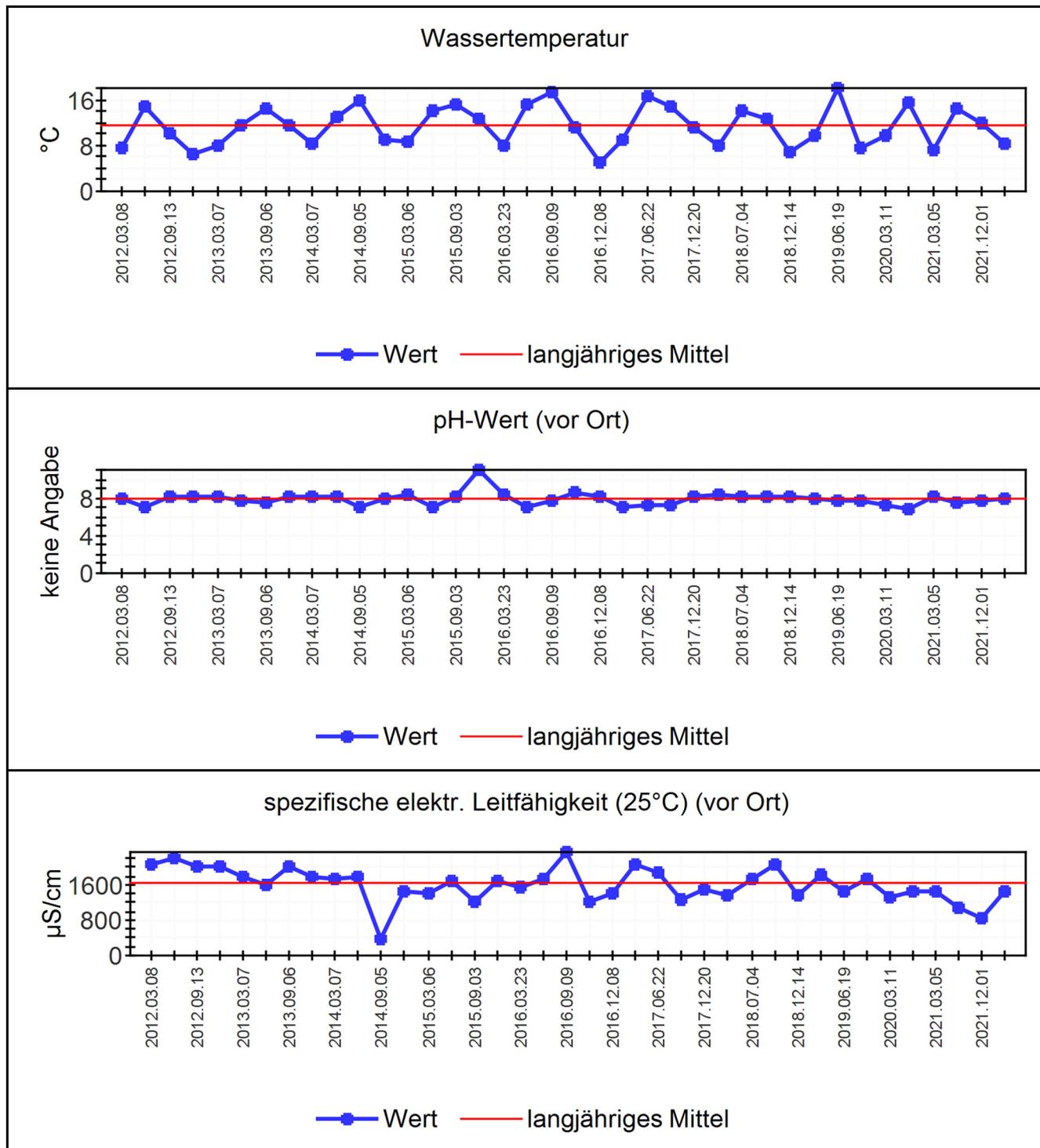
Oberflächenwasser

Probeentnahmestelle: Ostdrainage



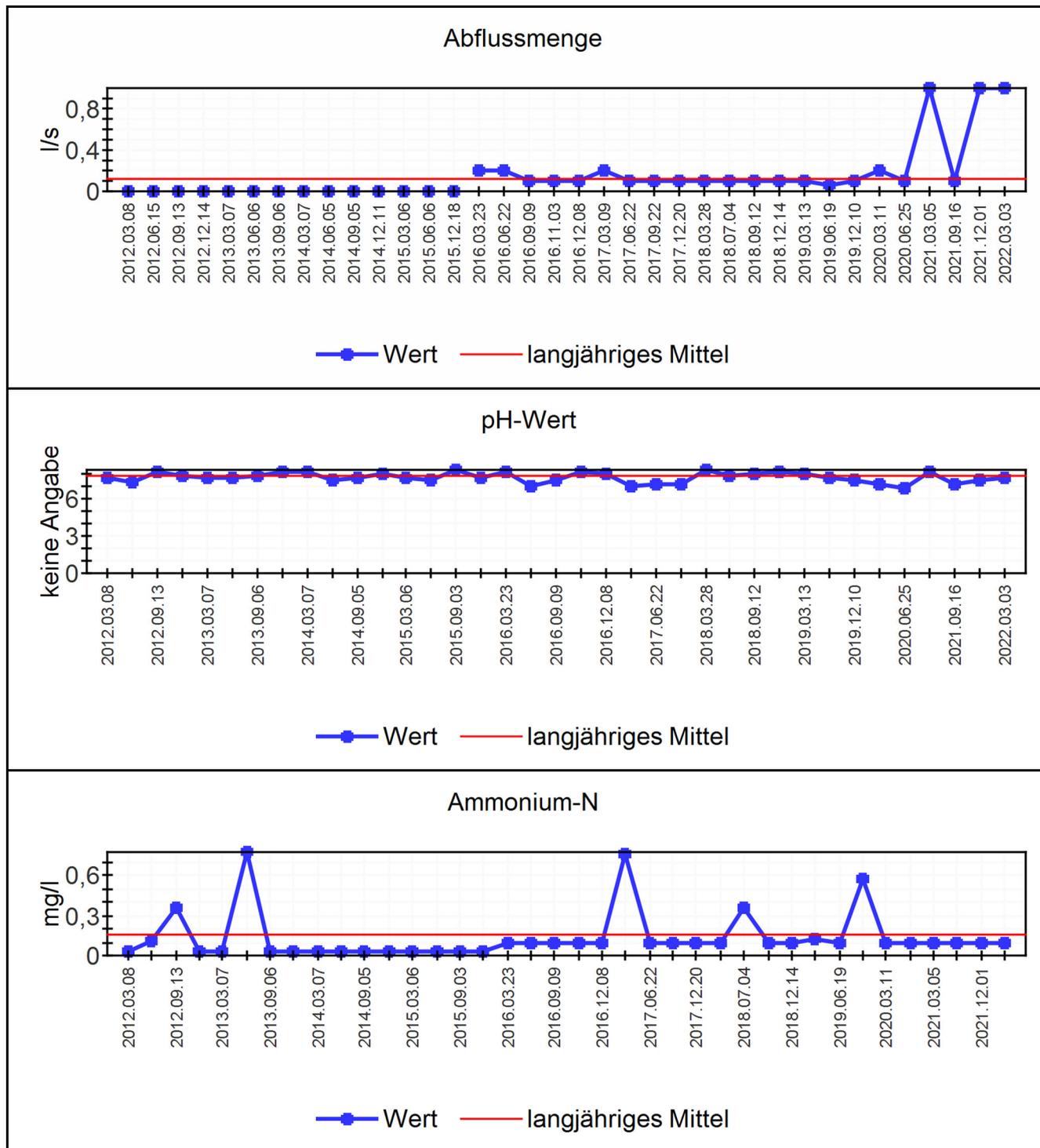
Oberflächenwasser

Probeentnahmestelle: Ostdrainage neu



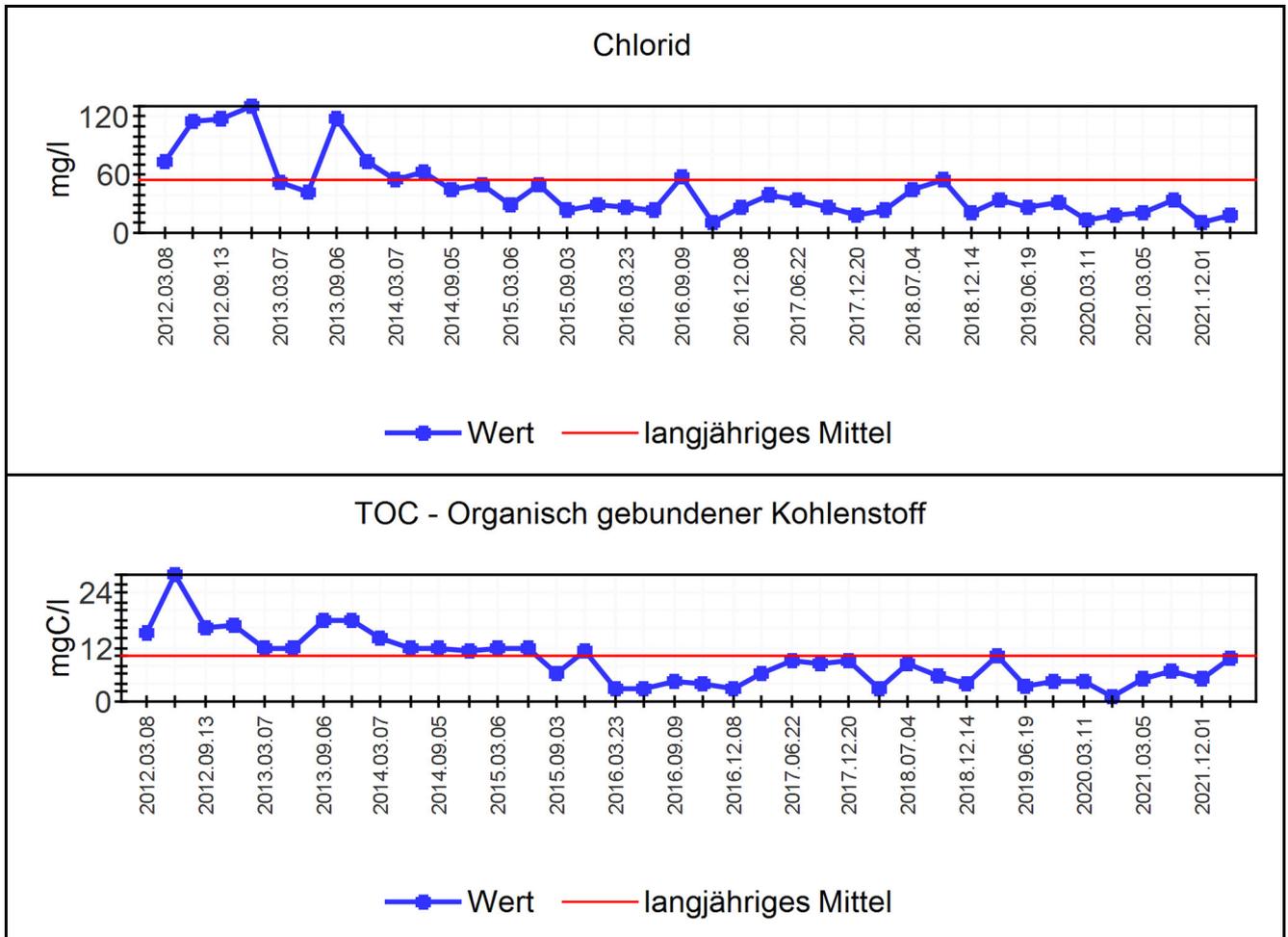
Oberflächenwasser

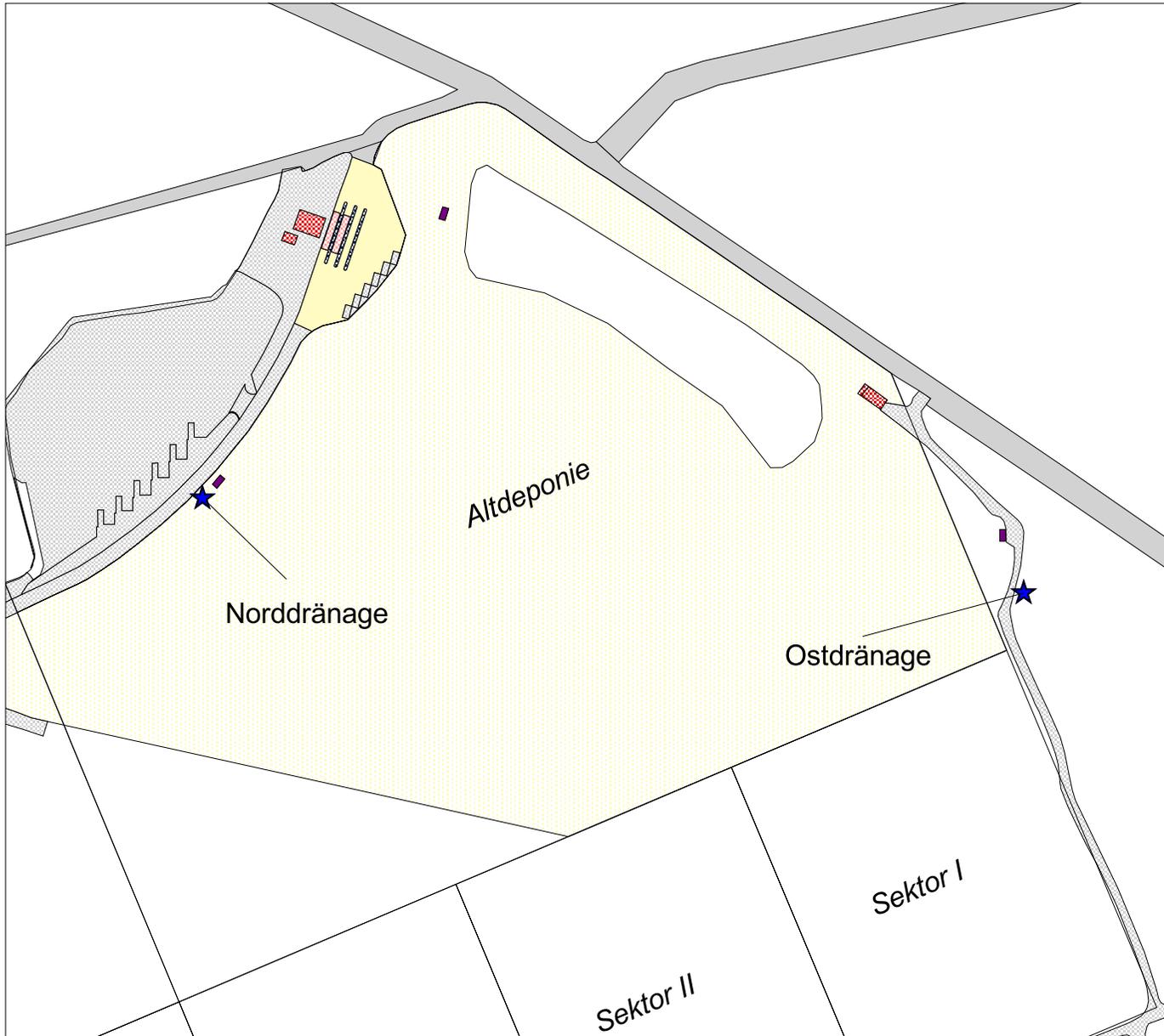
Probeentnahmestelle: Ostdrainage neu



Oberflächenwasser

Probeentnahmestelle: Ostdrainage neu





30 0 30 60 90 Meter

### Legende

- ★ Probenahmestelle für Oberflächenwasser

Projekt:

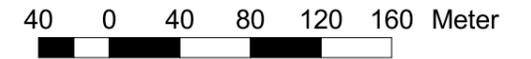
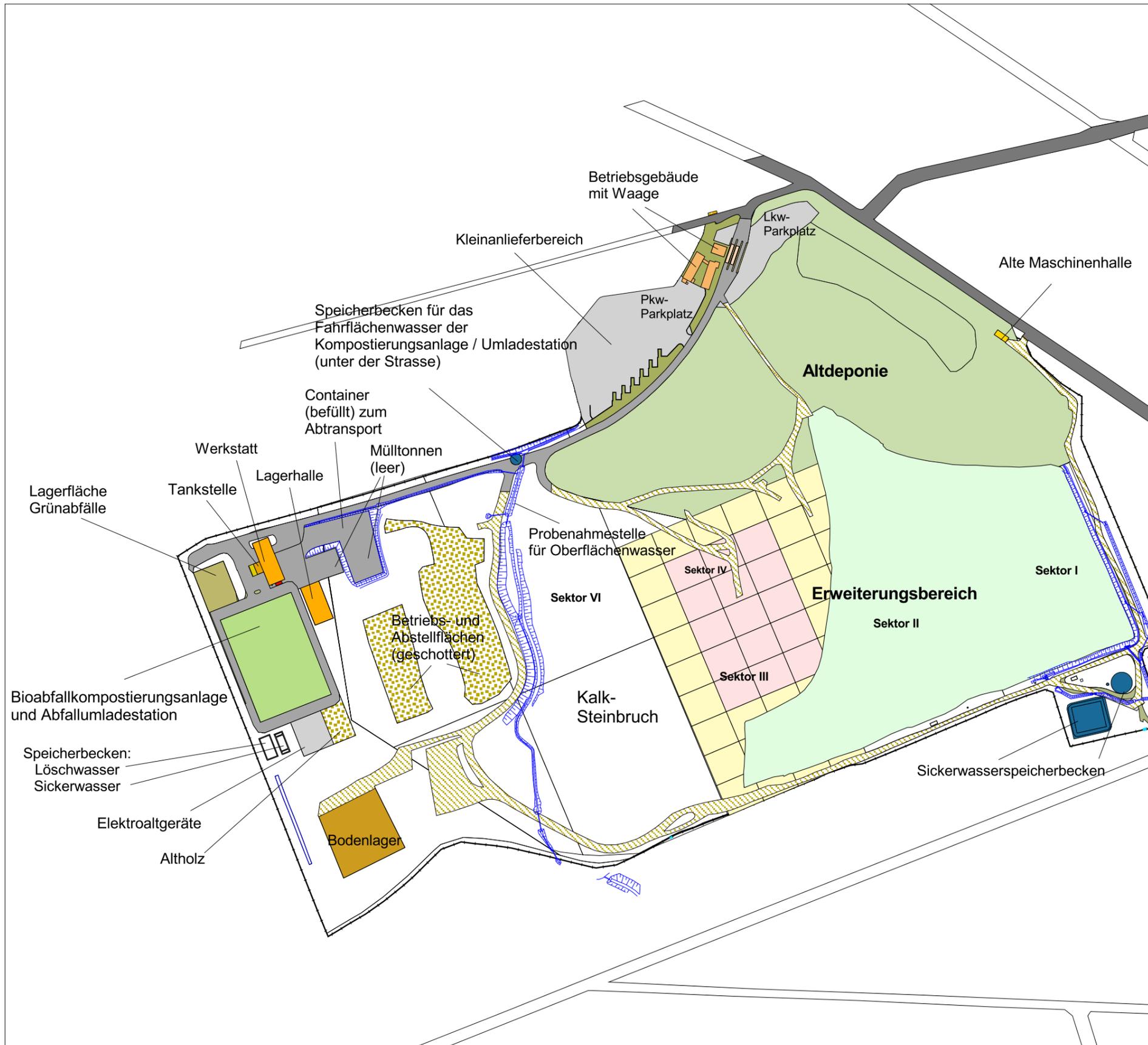
Deponie "Kirschenplantage"

Darstellung:

Lageplan der  
Probenahmestellen  
für Oberflächenwasser

Anlage:	5 - 1
Maßstab:	1:3000
Datum:	20.03.2001
Projekt-Nr.:	EKB 2000
Bearb.:	Krieter
gepr.:	Stahl

Regionale Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Humboldtstr. 4  
34117 Kassel



### Legende

- Oberflächenwassergraben
- Deponiebereiche**
  - aktueller Deponiebereich
  - Langzeitlager
- Wege (2007)**
  - Straße
  - Asphalt innerhalb der Deponie
  - Schotter innerhalb der Deponie
  - Feld- und Waldwege

Projekt:

### Entsorgungszentrum Kirschenplantage

Darstellung:

### Lageplan

Flächennutzung  
und  
Oberflächenentwässerung

Anlage:	5 - 2
Maßstab:	1:4000
Datum:	10.03.2008
Projekt-Nr.:	EKB 2007
Bearb.:	Krieter
gepr.:	Stahl

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wilhelmshöher Allee 19-21  
34117 Kassel



## Grundwasser

### Inhalt

7	Grundwasser .....	7-2
7.1.	Grundwasserbrunnen .....	7-2
7.2.	Analytikumfang .....	7-2
7.3.	Grundwasserauslöseschwellen .....	7-3
7.4.	Analytikergebnisse.....	7-3
7.5.1	Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen .....	7-4
7.5.2	Ergebnisse der Laboranalytik im Jahresvergleich (tabellarisch).....	7-7
7.5.3	Überwachung der Grundwasserauslöseschwellen .....	7-28
7.5.4	Graphische Darstellung der Parameter .....	7-29
7.5.5	Graphische Darstellungen der Grundwasserpegel.....	7-57
7.5.6	Graphische Darstellung der Analytikergebnisse im Vergleich der Anstrombrunnen zu den Abstrombrunnen .....	7-59
7.5.	Bewertung .....	7-69

### Anlagen

- Lageplan Grundwassermessstellen
- Grundwassergleichenplan

## 7 Grundwasser

### 7.1. Grundwasserbrunnen

Die Grundwasserüberwachung der Deponie findet seit 1988 regelmäßig statt. Zu diesem Zweck waren insgesamt 8 Grundwasserbrunnen niedergebracht worden (Lageplan s. Anlage zu diesem Kapitel).

Die Brunnen Nr. 3, 4, 5 und 6 liegen oberhalb des Grundwasserstromes und werden daher nicht von der Deponie beeinflusst. Die Brunnen Nr. 1, 2, und 8 liegen im Grundwasserabstrom der Deponie und können ggf. durch diese beeinflusst werden.

Der Grundwasserbrunnen Nr. 7 wurde im Zuge des Kalkabbaus in den zukünftigen Ablagerungssektoren 5 und 6 im Mai 2004 ersatzlos zurückgebaut (Genehmigungsbescheid vom 18.5.2004, Az 42.2/Ks-100 g 18.07.02-A-Nr. 190, Band X).

### 7.2. Analytikumfang

In den Jahren 1988 bis 2004 wurden die Grundwasserbrunnen nach einem speziell für die Deponie Kirschenplantage festgelegten Programm dreimal jährlich beprobt.

Erst ab März 2005 wurde der Untersuchungsumfang der am 6.12.2004 novellierten DEKVO auf die Grundwasserbeprobung der Deponie Kirschenplantage übertragen und ein vierteljährlicher Beprobungsrhythmus mit periodisch wechselndem Analytikumfang eingeführt.

In der tabellarischen Darstellung der Messwerte ist teilweise ein größerer Analytikumfang als in der DEKVO-Vorschrift erkennbar. In diesen Fällen hat das mit der Untersuchung des Grundwassers beauftragte Labor einen größeren Analytikauftrag als beauftragt abgearbeitet. Die so erhaltenen zusätzlichen Messwerte wurden in die Datenbank mit aufgenommen.

Der aktuelle Analytikumfang entspricht den Vorgaben der Hessischen Eigenkontrollverordnung. Für die Analytikparameter gelten unterschiedliche Untersuchungsrythmen:

S = Standardprogramm = vierteljährlich im März, Juni, September, Dezember

Ü = Überwachungsprogramm = ergänzt das Standardprogramm einmal jährlich im März

B = Bedarfsliste = erweitert das Überwachungsprogramm alle 5 Jahre im März

Seit 2022 wird das erweiterte Überwachungsprogramm jeweils im März durchgeführt. Ziel ist, eine bessere Datengrundlage zur Festlegung neuer Grundwasserswellenwerte zu erhalten.

## Grundwasser

### 7.3. Grundwasserauslöseschwellen

Mit Bescheid vom 27.07.2005 wurden Auslöseschwellen nach §9 (1) DepV für die Deponie Kirschenplantage festgelegt.

Stoffliste	Schwellenwert
Bor	150 µg/l
Natrium	30 mg/l
Kalium	13 mg/l
Ammonium	0,4 mg/l
Nitrat	65 mg/l
Chlorid	60 mg/l
AOX	0,05 mg/l
TOC	10 mg/l
DOC	6 mg/l

Tab.: Auslöseschwellen der Deponie Kirschenplantage gem. § 9 (1) DepV

Ein direkter Vergleich der Analysewerte der Abstrombrunnen Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 8 mit den Auslöseschwellen wird in den Tabellen unter Ziffer 7.5.3 dargestellt.

2019 wurde seitens der Überwachungsbehörde ein wesentlich umfangreicherer Parameterumfang als Grundwasserschwellenwerte vorgeschlagen. Dieser Vorschlag war Anlass für eine umfassende hydrogeologische Neubewertung der Grundwassersituation der Deponie Kirschenplantage. Das im Winter 2019/20 erstellte Gutachten wurde im Frühjahr 2020 der Aufsichtsbehörde übergeben. Die Bewertung des Gutachtens war Ende 2022 noch nicht abgeschlossen.

### 7.4. Analytikergebnisse

Nachfolgend werden die Einzelergebnisse der durchgeführten Beprobungen dargestellt.

Grundwasser

## 7.5.1 Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungs- grenze	gültig ab	gültig bis
Geruch		DEV B1/2			
Wassertemperatur	°C	DIN 38 404 Teil 4			
Wassertemperatur	°C	DIN 38404 C 4		01.01.2016	01.01.2030
Redox Spannung	mV	DIN 38404 C 6	10,00	01.01.2016	01.01.2030
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	DIN 38404-C8 (Ausgabe September 1985)		01.01.1990	
Abpumpdauer	h	DIN EN 38409 H8, DIN EN 10304		01.01.2006	01.01.2017
pH-Wert		DIN 38404-C5		01.02.1984	31.12.2015
pH-Wert	keine Einheit	DIN EN ISO 10523		01.01.2016	01.01.2030
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	DIN EN 27888		01.06.2005	31.12.2015
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	DIN EN 27888	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	DIN 38409 H1-1	50,00	01.06.2005	31.12.2015
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	DIN 38409 H 1	10,00	01.01.2016	01.01.2030
Natrium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Natrium	mg/l	DIN EN ISO 11885	5,00	01.01.2016	01.01.2030
Kalium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Kalium	mg/l	DIN EN ISO 11885	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Ammonium-N	mg/l	DIN EN ISO 11732	0,03	01.06.2005	31.12.2015
Ammonium-N	mg/l	DIN 38406 E 5	0,10	01.01.2016	01.01.2030
Calcium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Calcium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,50	01.01.2016	01.01.2030
Magnesium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Magnesium	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,60	01.01.2016	01.01.2030
Eisen, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.06.2005	31.12.2015
Eisen, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.01.2016	01.01.2030
Mangan, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Mangan, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Summe Kationen	mmol/l	UCL-SOP		01.06.2005	

## Grundwasser

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungs- grenze	gültig ab	gültig bis
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Arsen	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,00	01.01.2016	01.01.2030
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Cadmium	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,00	01.01.2016	01.01.2030
Zink	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Zink	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,05	01.01.2016	01.01.2030
Blei	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Blei	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Chrom, gesamt	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Chrom, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Kupfer	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Nickel	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	6,60	01.06.2005	31.12.2015
Quecksilber	mg/l	DIN EN ISO 12846	0,00	01.01.2016	01.01.2030
Chromat VI	mg/l	DIN 38405 D 24	0,05	01.01.2016	01.01.2030
Hydrogencarbonat	mg/l	DIN 38405 D8	0,10	01.06.2005	31.12.2015
Hydrogencarbonat	mg/l	DIN 38405 D8	20,00	01.01.2016	01.01.2016
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304	10,00	01.01.2016	01.01.2030
Nitrit-N	mg/l	DIN EN 26777	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Nitrat	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/)	0,30	01.06.2005	
Nitrat-N	mg/l	DIN EN ISO 10304	1,00	01.01.2016	01.01.2030
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304	20,00	01.01.2016	01.01.2030
Phosphat	mg/l	DIN EN ISO 6878-4 D11	0,01	01.06.2005	
Summe Anionen	mmol/l	UCL-SOP		01.06.2005	
Fluorid	mg/l	DIN 38405-D 4-1	0,02	01.08.1985	31.12.2015

## Grundwasser

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungsgrenze	gültig ab	gültig bis
Fluorid	mg/l	DIN EN ISO 10304	0,50	01.01.2016	01.01.2030
Bor	µg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Bor	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.01.2016	01.01.2030
Cyanid, gesamt	mg/l	DIN 38405 D13/14-1	0,00	01.06.2005	31.12.2015
Cyanid, gesamt	mg/l	DIN 38405 D 13	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	DIN 38405 D13/14-1	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	DIN 38405 D 13	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	DIN 38409 H7	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Säurekapazität bis pH = 4,3	mmol/l	DIN 38409 H7	0,20	01.01.2016	01.01.2030
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l	DIN 38409 H7	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Säurekapazität bis pH = 8,2	mmol/l	DIN 38409 H7	0,50	01.01.2016	01.01.2030
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	DIN EN 1484	0,50	01.01.2000	31.12.2015
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mg/l	DIN EN 1484	3,00	01.01.2016	01.01.2030
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485	0,01	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485 (nur für Sickerwasser)	0,50	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN ISO 9562	0,01	01.01.2016	01.01.2030
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	1,00	01.01.2005	
Kohlenwasserstoffe	mg/l	DIN EN ISO 93772	0,10	01.01.2002	31.12.2015
Kohlenwasserstoffe	mg/l	DIN EN ISO 9377-2	0,50	01.01.2016	01.01.2030
Phenolindex	mg/l	DIN 38409-H 16-2	0,01	01.07.1984	31.12.2015
Phenolindex	mg/l	DIN 38409 H 16	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	DIN EN 12260	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	DIN EN ISO 11905-1	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Phenole, gesamt	mg/l	38 409 - H16-2			

## Grundwasser

### 7.5.2 Ergebnisse der Laboranalytik im Jahresvergleich (tabellarisch)

#### 7.5.2.1 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 1

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittelwert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	euofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klar	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ	negativ		negativ	negativ	negativ	negativ	negativ	
Wassertemperatur	°C	11	12,7	12,7	11,8	11	13,3	15,3	12	11,8
pH-Wert (vor Ort)		6,9	7,1	7,1	6,9	6,7	6,7	6,8	6,6	7,0
Redox Spannung	mV	260	240	260	300	280	270	300	270	240,9
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	868	746	2480	2530	927	2280	2550	2600	1256,6
Sauerstoff, gelöst	mg/l	13,2	10,8	1,6	7,8	8	5,7	6,4	5,3	6,4
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	146,9	144,34	141,9	141,82	145,27	142,71	141,77	141,94	145,6
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,26	0,96	0,72	0,5	0,28	0,46	0,15	0,43	0,8
pH-Wert		6,9	7	7	7	6,7	6,8	6,8	6,7	7,2
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	870	748	2230	2530	926	2270	2540	2600	1323,8
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	480	340		1400	510				639,0
Natrium	mg/l	11	9	14	13	11	13	15	13	10,4
Kalium	mg/l	1,4	1,4	3,23	2,8	1,7	2,9	8,1	5,1	2,2
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	160	130	552	560	170	510	570	510	298,7
Magnesium	mg/l	11	9	28,7	46	12	41	57	54	21,6
Eisen, gesamt	mg/l	0,054	0,055		0,059	0,056				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015		<0,015	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	5	4,1		17	5,3				14,2
Arsen	µg/l	3,1	1,2	<1	3,1	2,7	5,4	4,2	6,4	6,4
Selen	µg/l	2,6	<2,6	<1	<2,6	<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	0,25	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1				1,0
Zink	µg/l	<10	12	4	<10	<10				22,3

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 1

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittelwert *
Zinn	mg/l	0,148	<0,006	<0,001	<0,006	<0,006				0,0
Blei	µg/l	3	1,4	<1	1,7	1,1				7,4
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1				9,7
Kupfer	µg/l	3,4	1,4	<1	4,6	6				10,5
Nickel	µg/l	<2	<2	2	<2	<2				7,2
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	0,0022	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,001	0,0024	0,00029				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	415	366	490	61	427	366	61	73	355,9
Chlorid	mg/l	26	15	28	12	21	16	14	18	19,3
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	0,006	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	53	44	14	<5	58	27	<5	<5	37,7
Nitrat-N	mg/l	12	9,9	3,2	<1	13	6,2	<1	<1	8,5
Sulfat	mg/l	45	30	1000	1500	65	1100	1600	1400	479,1
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	9,3	7,2		33	9,9				15,0
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	<2	0,13	0,16				0,5
Bor	µg/l	<30	<30	100	140	34	96	170	140	54,1
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	6,8	6	8	1	7	6	1	1,2	6,0
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	1,2	1,4	1,3	1,6	1,5				1,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	2,9	3,3	1,4	3,6	3,4	2,6	2,6	3	1,9
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			1,3						0,0
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 1

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	14	13		4,3	14				12,1
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	0,06	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,0
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	0,97	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.2.2 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 2

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 2

Bezeichnung	Einheit	09.03. 2021	09.06. 2021	14.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	13.09. 2022	08.12. 2022	Mittelwert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	eurofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klat	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ								
Wassertemperatur	°C	11,5	14,1	13,4	13,6	14,6	21	19,8	16,2	11,9
pH-Wert (vor Ort)		6,9	6,9	7	7	6,9	7	7	7	7,0
Redox Spannung	mV	270	210	210	220	240	230	260	220	219,4
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	1790	1780	2270	2030	1990	1960	2330	2430	1792,2
Sauerstoff, gelöst	mg/l	2,5	7,6	1,3	7,7	8,9	3,9	4,6	3,9	3,8
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	144,37	144,21	143,41	143,16	144,08	143,47	143,15	143,09	144,2
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,61	0,88	0,72	0,57	0,26	0,23	0,22	0,31	0,8
pH-Wert		7	7	7	7	7	7	6,9	7	7,2
spez. el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	1790	1760	2140	2020	2000	1950	2300	2420	1882,9
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	990	990		1100	1000				1103,0
Natrium	mg/l	<6	<6	6,93	6,5	6,3	<6	7,6	7,6	6,8
Kalium	mg/l	2,4	1,9	2,38	2	2,4	2,1	5,8	2,1	2,4
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	370	380	504	410	430	340	520	490	424,0
Magnesium	mg/l	35	37	42	37	42	45	53	45	35,7
Eisen, gesamt	mg/l	0,16	0,28		<0,03	0,17				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015		<0,015	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	11	11		12	13				21,3
Arsen	µg/l	3,9	2,9	<1	3,4	4,8	2,9	2,8	3,9	6,6
Selen	µg/l	<2,6	<2,6	<1	<2,6	<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1				1,0
Zink	µg/l	11	<10	6	<10	<10				22,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probenentnahmestelle: Brunnen 2

Bezeichnung	Einheit	09.03. 2021	09.06. 2021	14.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	13.09. 2022	08.12. 2022	Mittel- wert *
Zinn	mg/l	0,0597	<0,006	<0,001	0,01	0,022				0,0
Blei	µg/l	0,51	0,82	<1	0,75	1,3				8,2
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1				9,7
Kupfer	µg/l	4,1	1,4	<1	<1	<1				7,6
Nickel	µg/l	<2	<2	<1	<2	<2				7,2
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0013	<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	0,0003	<0,0002	<0,001	<0,0002	<0,0002				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	403	427	460	183	366	165	427	92	433,6
Chlorid	mg/l	11	10	14	15	11	13	19	15	14,6
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	<0,003	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	5,3	8,4	7,3	5,3	6,6	4,4	<5	<5	8,7
Nitrat-N	mg/l	1,2	1,9	1,7	1,2	1,5	1	<1	<1	2,0
Sulfat	mg/l	710	730	1000	950	890	870	1100	1300	797,8
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	22	22		24	25				22,7
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	<2	<0,1	<0,1				0,3
Bor	µg/l	49	48	70	61	70	35	88	66	55,2
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	6,6	7	7,5	3	6	2,7	7	1,5	7,4
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster_organischer Kohlenstoff	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1				2,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	<1	1,4	1,8	1,3	1,4	1,6	1,8	1,2	1,7
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			0,9						0,8
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 2

Bezeichnung	Einheit	09.03. 2021	09.06. 2021	14.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	13.09. 2022	08.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	3,4	3,3		2,8	1,6				3,0
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,0
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	1,3	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.2.3 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 3

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 3

Bezeichnung	Einheit	05.03. 2021	10.06. 2021	13.10. 2021	02.12. 2021	03.03. 2022	23.06. 2022	15.09. 2022	07.12. 2022	Mittelwert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	eurofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klar	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ								
Wassertemperatur	°C	10,9	14	12,5	10,4	11	14,4	13,9	11,7	12,0
pH-Wert (vor Ort)		7	6,9	6,9	7	6,9	6,8	6,9	6,9	7,0
Redox Spannung	mV	340	320	300	360	330	340	320	330	247,4
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	799	790	795	789	820	886	860	878	771,7
Sauerstoff, gelöst	mg/l	13,7	8,3	4,4	8,2	8,4	7,8	9,4	8,2	7,1
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	166,21	165,35	162,4	162,23	165,57	163,97	162,13	162,37	164,2
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,46	0,91	0,5	0,47	0,98	0,33	0,29	0,29	0,9
pH-Wert		6,9	7,9	7,2	7	7	6,9	6,9	6,9	7,2
spez. el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	798	790	772	790	818	880	855	879	782,8
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	440	440		440	450				457,0
Natrium	mg/l	<6	<6	5,61	<6	<6	7,3	7,5	<6	5,4
Kalium	mg/l	1,2	1,2	1,33	1,3	2,8	1,1	1,6	6,3	1,4
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	160	150	158	160	160	130	160	150	158,1
Magnesium	mg/l	7,3	7,2	7,5	8,5	7,9	7,4	8,5	8,6	8,0
Eisen, gesamt	mg/l	0,11	0,088		0,04	0,032				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015		<0,015	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	4,3	4,1		4,4	4,4				7,8
Arsen	µg/l	2,4	1,6	<1	<1	1,6	<1	<1	<1	6,1
Selen	µg/l	<2,6	<2,6	<1	<2,6					7,2
Cadmium	µg/l	0,19	<0,1	<0,2	0,2	<0,1				5,8
Zink	µg/l	<10	<10	3	<10	<10				17,9

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probenentnahmestelle: Brunnen 3

Bezeichnung	Einheit	05.03. 2021	10.06. 2021	13.10. 2021	02.12. 2021	03.03. 2022	23.06. 2022	15.09. 2022	07.12. 2022	Mittelwert *
Zinn	mg/l	0,137	<0,006	<0,001	<0,006	0,011				0,0
Blei	µg/l	1,4	0,51	<1	0,86	1,1				8,4
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1				9,4
Kupfer	µg/l	5,5	4	6	8,6	3,6				9,4
Nickel	µg/l	<2	<2	<1	<2	<2				7,3
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	0,0033	<0,001	<0,001	<0,001	0,0017				0,0
Molybdän	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,001	0,0022	<0,002				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	433	421	420	451	439	305	433	397	432,8
Chlorid	mg/l	17	15	16	15	18	30	24	32	16,6
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	<0,003	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	16	16	16	8,9	16	18	13	16	16,9
Nitrat-N	mg/l	3,5	3,7	3,6	2	3,5	4,1	3	3,7	3,8
Sulfat	mg/l	42	40	42	38	40	59	4,8	49	46,4
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	8,7	8,2		8,8	8,8				8,8
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	<2	<0,1	<0,1				0,5
Bor	µg/l	<30	<30	20	<30	<30	<30	<30	<30	25,2
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,4
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	7,1	6,9	6,9	7,4	7,2	5	7,1	6,5	7,0
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	1,1	1,2	<1	1	1,2				1,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	1,6	2	1,3	1,8	1,9	1,7	2,1	2	1,8
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			0,9						1,2
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probentnahmestelle: Brunnen 3

Bezeichnung	Einheit	05.03. 2021	10.06. 2021	13.10. 2021	02.12. 2021	03.03. 2022	23.06. 2022	15.09. 2022	07.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	4,4	4,2		4,1	4,6				4,5
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,0
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	2,3	n.n.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.2.4 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 4

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 4

Bezeichnung	Einheit	03.03. 2021	15.06. 2021	10.10. 2021	02.12. 2021	04.03. 2022	29.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittelwert *
Bemerkung				trocken	trocken			trocken	trocken	
Untersuchungsumfang		B	B			B	S			
Analyselabor		Schöcke								
Färbung		farblos	farblos			farblos	farblos			
Trübung		klar	klar			klar	klar			
Geruch		ohne	ohne			ohne	ohne			
H2S (Schnelltest)		negativ	negativ			negativ	negativ			
Wassertemperatur	°C	9	12,			11,9	14,6			11,4
pH-Wert (vor Ort)		7,1	6,9			7	7,1			7,2
Redox Spannung	mV	270	250			270	250			226,7
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	713	703			702	701			675,3
Sauerstoff, gelöst	mg/l	9,8	10,2			10,1	8,6			8,9
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	168,48	166,68			167,34	165,77			168,5
Abpumpdauer	h	24	24			24	24			24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,035	0,55			0,19	0,04			0,8
pH-Wert		7	7			7	7			7,3
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	714	708			706	701			716,3
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	340	340			340				405,6
Natrium	mg/l	<6	<6			<6	<6			5,2
Kalium	mg/l	2,4	1,8			1,4	1,2			1,8
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1			<0,1	<0,1			0,1
Calcium	mg/l	140	140			140	110			141,0
Magnesium	mg/l	6,2	6			6,5	5,8			6,0
Eisen, gesamt	mg/l	0,049	0,15			0,27				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015			<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	4,1	3,8			3,8				6,6
Arsen	µg/l	1,3	1,3			1,8	1,4			6,2
Selen	µg/l	<2,6	<2,6			<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	0,13	<0,1			<0,1				0,9
Zink	µg/l	14	<10			<10				19,3
Zinn	mg/l	0,206	<0,006			0,014				0,0
Blei	µg/l	1,3	1,2			1,5				7,7

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 4

Bezeichnung	Einheit	03.03. 2021	15.06. 2021	10.10. 2021	02.12. 2021	04.03. 2022	29.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittel- wert *
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1			<1				9,0
Kupfer	µg/l	8,1	2,2			3,4				8,1
Nickel	µg/l	<2	<2			<2				7,3
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1			<0,1				0,4
Chromat VI	µg/l	<1	<1			<1				30,0
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001			<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	<0,0002	<0,0002			0,00079				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	372	372			378	287			365,6
Chlorid	mg/l	19	22			18	20			21,9
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02							0,0
Nitrat	mg/l	12	12			15	15			14,1
Nitrat-N	mg/l	2,6	2,8			3,4	3,3			3,2
Sulfat	mg/l	37	34			37	33			38,6
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1			<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	7,6	7,5			7,7				7,3
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1			0,1				0,5
Bor	µg/l	<30	<30			<30	<30			26,3
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01			<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l									0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	6,1	6,1			6,2	4,7			6,0
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster_organischer Kohlenstoff	mg/l	1,2	1,2			1,4				1,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	2,4	2,6			2,6	2,2			1,9
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01			<0,01	0,015			0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l									0,0
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1			<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01			<0,01				0,0
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	3	3,6			4				4,1
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.			n.n.				14,1

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probentnahmestelle: Brunnen 4

Bezeichnung	Einheit	03.03. 2021	15.06. 2021	10.10. 2021	02.12. 2021	04.03. 2022	29.06. 2022	13.09. 2022	06.12. 2022	Mittel- wert *
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	0,13	n.n.			n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,0
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	0,71	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.							
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1			1				

Grundwasser

7.5.2.5 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 5

Probeentnahmestelle: Brunnen 5

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	16.06. 2021	08.10. 2021	03.12. 2021	09.03. 2022	28.06. 2022	16.09. 2022	09.12. 2022	Mittel- wert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	eurofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klar	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ								
Wassertemperatur	°C	9,6	11,1	10	10,3	10,4	11,2	11,2	8,9	10,2
pH-Wert (vor Ort)		7,1	7	7,2	7,2	6,9	7,1	7	6,9	7,3
Redox Spannung	mV	290	280	280	300	300	320	280	310	247,1
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	706	747	754	750	686	763	756	743	724,9
Sauerstoff, gelöst	mg/l	11,6	10,4	6,3	5,1	10,8	10,5	12,7	12,1	8,7
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	184,05	181,88	181,16	180,57	183,52	182,06	180,81	180,15	182,1
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,3	0,3	0,5	0,2	0,3	0,24	0,21	0,1	0,8
pH-Wert		7	7,1	7,3	7,1	7	7,1	7	7	7,5
spezi. el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	695	749	494	751	688	755	751	744	759,8
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	380	400		390	380				424,0
Natrium	mg/l	<6	7,5	6,22	6	<6	<6	<6	<6	6,2
Kalium	mg/l	<1	1,8	1,51	1,1	1,3	<1	<1	<1	1,1
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	130	130	136	130	130	110	130	140	134,7
Magnesium	mg/l	11	12	12	12	11	11	13	14	11,2
Eisen, gesamt	mg/l	0,23	0,053		0,02	<0,03				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	0,017	<0,015		<0,015	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	3,8	4,2		4	3,7				6,7
Arsen	µg/l	2,4	1,6	<1	<1	1,7	<1	<1	<1	6,2
Selen	µg/l	<2,6	<2,6	<1	<2,6	<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	0,19	0,12	<0,2	0,19	<0,1				1,0
Zink	µg/l	<10	<10	4	<10	<10				27,6

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probenentnahmestelle: Brunnen 5

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	16.06. 2021	08.10. 2021	03.12. 2021	09.03. 2022	28.06. 2022	16.09. 2022	09.12. 2022	Mittel- wert *
Zinn	mg/l	0,179	<0,006	<0,001	<0,006	0,0089				0,0
Blei	µg/l	3,4	1,2	<1	0,54	1,2				8,2
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	<1	<1	1,1				10,9
Kupfer	µg/l	5,9	3,7	2	5,6	7				9,4
Nickel	µg/l	<2	<2	<1	<2	<2				7,2
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,001	0,0024	0,00055				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	360	348	360	354	360	275	329	397	361,0
Chlorid	mg/l	11	12	13	13	12	12	16	12	13,3
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	<0,003	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	58	80	72	80	66	80	93	66	66,5
Nitrat-N	mg/l	13	18	16	18	15	18	21	15	15,0
Sulfat	mg/l	17	21	20	21	17	19	24	19	22,9
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	7,5	7,8		7,9	7,7				8,0
Fluorid	mg/l	<0,1	<0,1	<2	0,2	0,1				0,5
Bor	µg/l	<30	<30	<20	<30	<30	<30	<30	<30	25,2
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	5,9	5,7	5,9	5,8	5,9	4,5	5,4	6,5	5,9
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster_organischer Kohlenstoff	mg/l	1	1	2,8	2,3	1,8				1,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	1,8	1,8	3,9	4,6	3	2,2	2	2,7	1,7
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			n.b.						0,0
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probentnahmestelle: Brunnen 5

Bezeichnung	Einheit	02.03. 2021	16.06. 2021	08.10. 2021	03.12. 2021	09.03. 2022	28.06. 2022	16.09. 2022	09.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	14	20		20	19				16,8
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,0
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	80							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	1	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.2.6 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 6

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	09.06. 2021	08.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	14.09. 2022	07.12. 2022	Mittel- wert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	eurofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klar	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ								
Wassertemperatur	°C	11,5	17	12,1	11,6	12,6	14,8	14,4	11,4	11,8
pH-Wert (vor Ort)		7,2	7,4	7,4	7,3	7	7	7	6,9	7,3
Redox Spannung	mV	290	300	300	320	290	310	300	280	247,3
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	543	525	506	490	480	483	523	516	584,7
Sauerstoff, gelöst	mg/l	10,5	8,8	5,9	9,6	10,8	7,1	11,1	12	8,1
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	165,67	160,69	158,46	158,87	163,82	158,8	158,47	158,42	161,6
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,23	0,18	0,06	0,07	0,08	0,06	0,03	0,12	0,3
pH-Wert		7,2	7,3	7,4	7,3	7	7,1	7	6,9	7,5
spezi el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	560	542	494	491	485	481	526	517	610,8
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	310	300		270	270				374,0
Natrium	mg/l	9,9	7,6	8,07	<6	7,8	6,4	6,8	8,4	11,7
Kalium	mg/l	1,2	<1	1,27	<1	1,2	<1	1,4	11	1,2
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	88	90	85,8	70	86	64	85	74	109,4
Magnesium	mg/l	5,7	8	7,94	7	5,4	5,1	8,5	9,2	7,4
Eisen, gesamt	mg/l	0,063	0,22		<0,03	0,039				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015		<0,015	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	2,9	2,9		2,4	2,8				5,8
Arsen	µg/l	1,5	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	6,6
Selen	µg/l	<2,6	<2,6	<1	4,5	<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	<0,1	<0,1	<0,2	0,14	<0,1				1,0
Zink	µg/l	<10	<10	5	<10	11				24,1

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 6

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	09.06. 2021	08.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	14.09. 2022	07.12. 2022	Mittel- wert *
Zinn	mg/l	0,0557	<0,006	<0,001	0,012	0,067				0,0
Blei	µg/l	1,1	0,65	<1	<0,2	0,86				8,2
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1				9,8
Kupfer	µg/l	3,6	1,9	1	2,1	9,8				11,6
Nickel	µg/l	<2	<2	1	<2	<2				7,2
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,001	<0,0002	0,003				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	262	293	260	214	268	183	268	128	312,5
Chlorid	mg/l	16	<10	8,6	<10	<10	<10	13	20	15,7
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	<0,003	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	19	23	21	22	12	11	9,7	120	30,3
Nitrat-N	mg/l	4,3	5,1	4,8	4,9	2,7	2,4	2,2	26	6,9
Sulfat	mg/l	22	<20	20	23	25	30	21	24	26,0
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	5,5	4,9		4,4	5,1				6,6
Fluorid	mg/l	0,12	0,13	<2	0,18	0,24				0,5
Bor	µg/l	<30	<30	30	<30	<30	<30	<30	<30	27,8
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	4,3	4,8	4,2	3,5	4,4	3	4,4	2,1	5,0
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster_organischer Kohlenstoff	mg/l	1,5	1,4	1	1,3	1,2				1,0
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	1,8	2	1,6	2,4	2,1	2,2	2	2	1,8
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			n.b.						0,0
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probentnahmestelle: Brunnen 6

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	09.06. 2021	08.10. 2021	01.12. 2021	02.03. 2022	22.06. 2022	14.09. 2022	07.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	5	4,5		6,1	4				10,2
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,5
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.2.7 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 8

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 8

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	14.09. 2022	06.12. 2022	Mittelwert *
Bemerkung										
Untersuchungsumfang		B	B	B	B	B	S	S	S	
Analyselabor		Schöcke	Schöcke	eurofins	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	Schöcke	
Färbung		farblos								
Trübung		klar	klar	keine	klar	klar	klar	klar	klar	
Geruch		ohne	ohne	geruchlos	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
H2S (Schnelltest)		negativ								
Wassertemperatur	°C	11,8	13,1	13,9	13,9	11	12,9	12,9	13,7	12,4
pH-Wert (vor Ort)		6,7	6,8	7	6,8	6,8	6,7	6,7	6,6	6,9
Redox Spannung	mV	280	300	260	320	300	290	280	300	223,4
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	1070	1040	2320	2490	1060	2280	2500	2430	1615,0
Sauerstoff, gelöst	mg/l	6	7,4	2,1	7,8	7,4	6,3	4,9	4,7	3,9
Ruhewasserspiegel (Abstich über NN)	m	146,74	144,13	142,82	142,84	144,97	142,72	142,75	142,76	145,1
Abpumpdauer	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24,0
Grundwassermenge	m³/h	0,59	0,84	0,42	0,24	0,7	0,75	0,18	0,27	0,8
pH-Wert		6,7	6,7	7,2	6,7	6,7	6,7	6,8	6,7	7,0
spez. el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	1070	1030	2340	2480	1060	2280	2490	2430	1703,6
Trockenrückstand, gesamt	mg/l	590	580		1300	590				814,0
Natrium	mg/l	17	17	12,9	14	16	13	15	13	17,6
Kalium	mg/l	3,2	2,9	2,74	3,3	3,1	2,6	3,1	4,1	3,4
Ammonium-N	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Ammonium	mg/l			<0,06						
Calcium	mg/l	200	190	564	570	190	370	630	460	375,2
Magnesium	mg/l	13	12	43	31	13	25	34	31	21,2
Eisen, gesamt	mg/l	0,086	0,031		0,037	0,15				0,0
Mangan, gesamt	mg/l	<0,015	<0,015		0,016	<0,015				0,0
Summe Kationen	mmol/l	6,4	6,1		16	6,1				496,8
Arsen	µg/l	1,7	1,4	<1	1,8	2,7	3,8	3,2	3,4	6,4
Selen	µg/l	<2,6	<2,6	<1	<2,6	<2,6				10,0
Cadmium	µg/l	<0,1	<0,1	<0,2	<0,1	<0,1				1,0
Zink	µg/l	<10	<10	10	<10	<10				22,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probeentnahmestelle: Brunnen 8

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	14.09. 2022	06.12. 2022	Mittel- wert *
Zinn	mg/l	0,042	0,016	<0,001	0,015	0,031				0,0
Blei	µg/l	0,98	0,81	<1	2,6	0,42				7,6
Chrom, gesamt	µg/l	<1	<1	1	<1	<1				9,7
Kupfer	µg/l	2,1	1	<1	7,7	1,3				8,0
Nickel	µg/l	<2	<2	1	<2	<2				7,2
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				1,0
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1	<1				30,0
Antimon	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,0011	<0,001				0,0
Molybdän	mg/l	0,0003	<0,0002	<0,001	0,0032	<0,002				0,0
Hydrogencarbonat	mg/l	537	549	370	189	494	6,1	671	61	503,0
Chlorid	mg/l	43	37	13	29	44		26	32	40,3
Nitrit-N	mg/l	<0,02	<0,02	<0,003	<0,02	<0,02				0,0
Nitrat	mg/l	40	18	14	7,1	33	17	<5	<5	19,6
Nitrat-N	mg/l	9,1	4,1	3,2	1,6	7,5	3,9	<1	<1	4,4
Sulfat	mg/l	68	58	1300	1300	63	990	1100	1200	561,5
Phosphat	mg/l	<0,1	<0,1	<0,05	<0,1	<0,1				0,1
Summe Anionen	mmol/l	12	11		31	10				482,1
Fluorid	mg/l	0,55	0,14	<2	0,17	0,12				0,5
Bor	µg/l	89	110	130	110	88	67	130	85	90,8
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01				0,0
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l			<0,005						0,0
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	8,8	9	6,1	3,1	8,1	0,1	11	1	8,2
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l									0,0
DOC - Gelöster_organischer Kohlenstoff	mg/l	1	1	4,2	1,1	1,2				1,1
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	1,6	1,8	3,8	2	2,1	2,2	1,8	2	1,8
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0
LHKW - leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe	µg/l			n.b.						2,0
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				0,1
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,008	<0,01	<0,01				0,0

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf 6 Jahre

## Grundwasser

### Laboranalyse im Jahresvergleich

#### Probentnahmestelle: Brunnen 8

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	08.06. 2021	08.10. 2021	30.11. 2021	01.03. 2022	21.06. 2022	14.09. 2022	06.12. 2022	Mittel- wert *
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	10	6,5		5,4	11				7,9
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	n.b.	n.n.	n.b.	n.n.	n.n.				0,0
Phenole, gesamt	mg/l									0,5
Screening: weitere Anionen										
Screening: Metalle										
Screening: Phenole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.							
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	4,04	n.b.							
Screening: BTX	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.						
Leuchtbakterientest	GL-Wert	1	1		1	1				

## Grundwasser

### 7.5.3 Überwachung der Grundwasserauslöseschwellen

#### Brunnen 1

Bezeichnung	Einheit	Auslöseschwelle		ab	bis	01.03.2022	21.06.2022	13.09.2022	06.12.2022
		untere	obere						
Natrium	mg/l		30,00	2003		11	13	15	13
Kalium	mg/l		13,00	2005		1,7	2,9	8,1	5,1
Ammonium-N	mg/l		0,40	2005		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorid	mg/l		60,00	2003		21	16	14	18
Nitrat	mg/l		65,00	2005		58	27	<5	<5
Bor	µg/l		150,00	2005		34	96	170	140
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l		10,00	2005		3,4	2,6	2,6	3
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l		0,05	2005		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

#### Brunnen 2

Bezeichnung	Einheit	Auslöseschwelle		ab	bis	02.03.2022	22.06.2022	13.09.2022	08.12.2022
		untere	obere						
Natrium	mg/l		30,00	2003		6,3	<6	7,6	7,6
Kalium	mg/l		13,00	2005		2,4	2,1	5,8	2,1
Ammonium-N	mg/l		0,40	2005		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorid	mg/l		60,00	2003		11	13	19	15
Nitrat	mg/l		65,00	2005		6,6	4,4	<5	<5
Bor	µg/l		150,00	2005		70	35	88	66
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l		10,00	2005		1,4	1,6	1,8	1,2
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l		0,05	2005		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

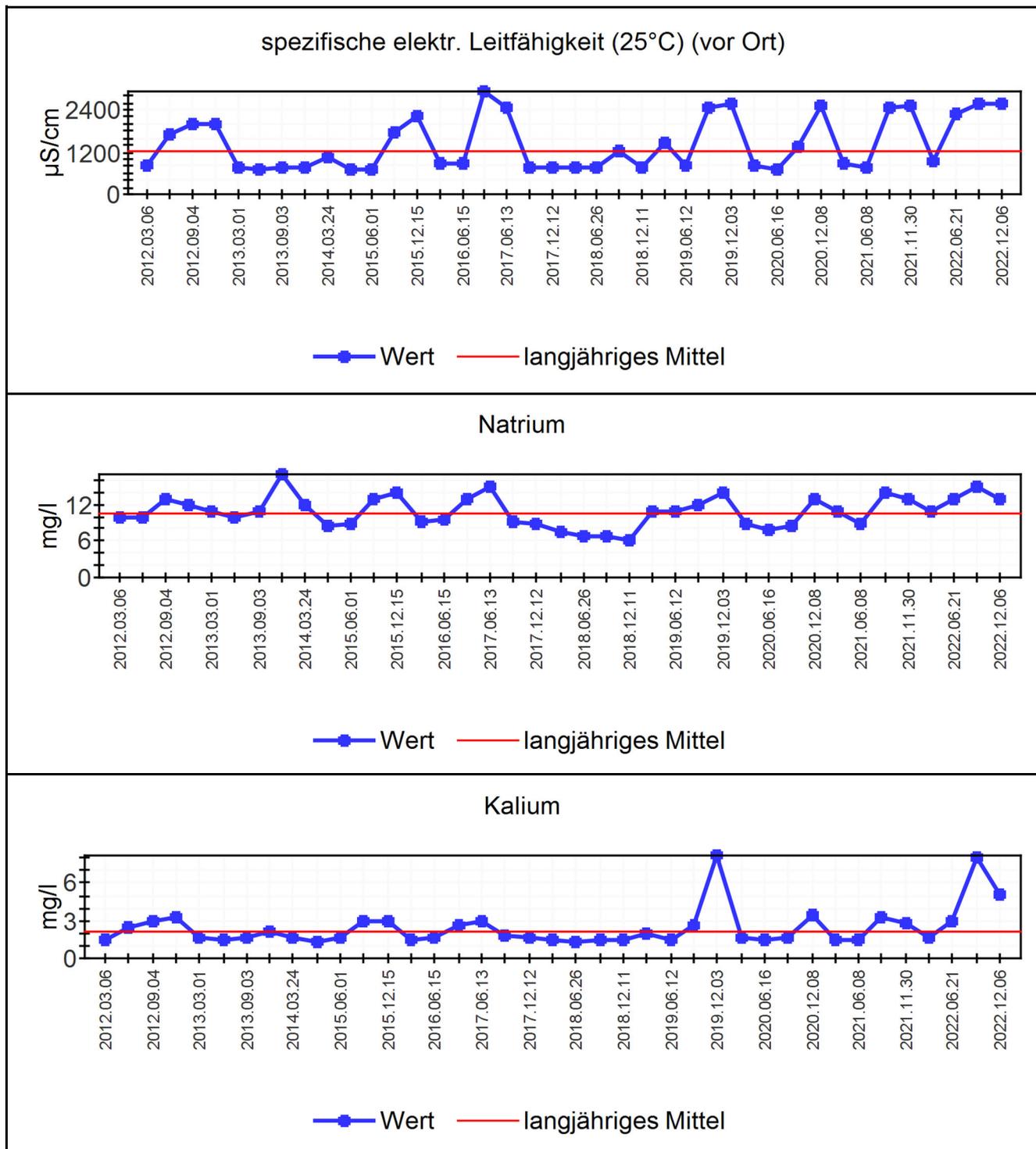
#### Brunnen 8

Bezeichnung	Einheit	Auslöseschwelle		ab	bis	01.03.2022	21.06.2022	14.09.2022	06.12.2022
		untere	obere						
Natrium	mg/l		30,00	2003		16	13	15	13
Kalium	mg/l		13,00	2005		3,1	2,6	3,1	4,1
Ammonium-N	mg/l		0,40	2005		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorid	mg/l		60,00	2003		44		26	32
Nitrat	mg/l		65,00	2005		33	17	<5	<5
Bor	µg/l		150,00	2005		88	67	130	85
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l		10,00	2005		2,1	2,2	1,8	2
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l		0,05	2005		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Grundwasser

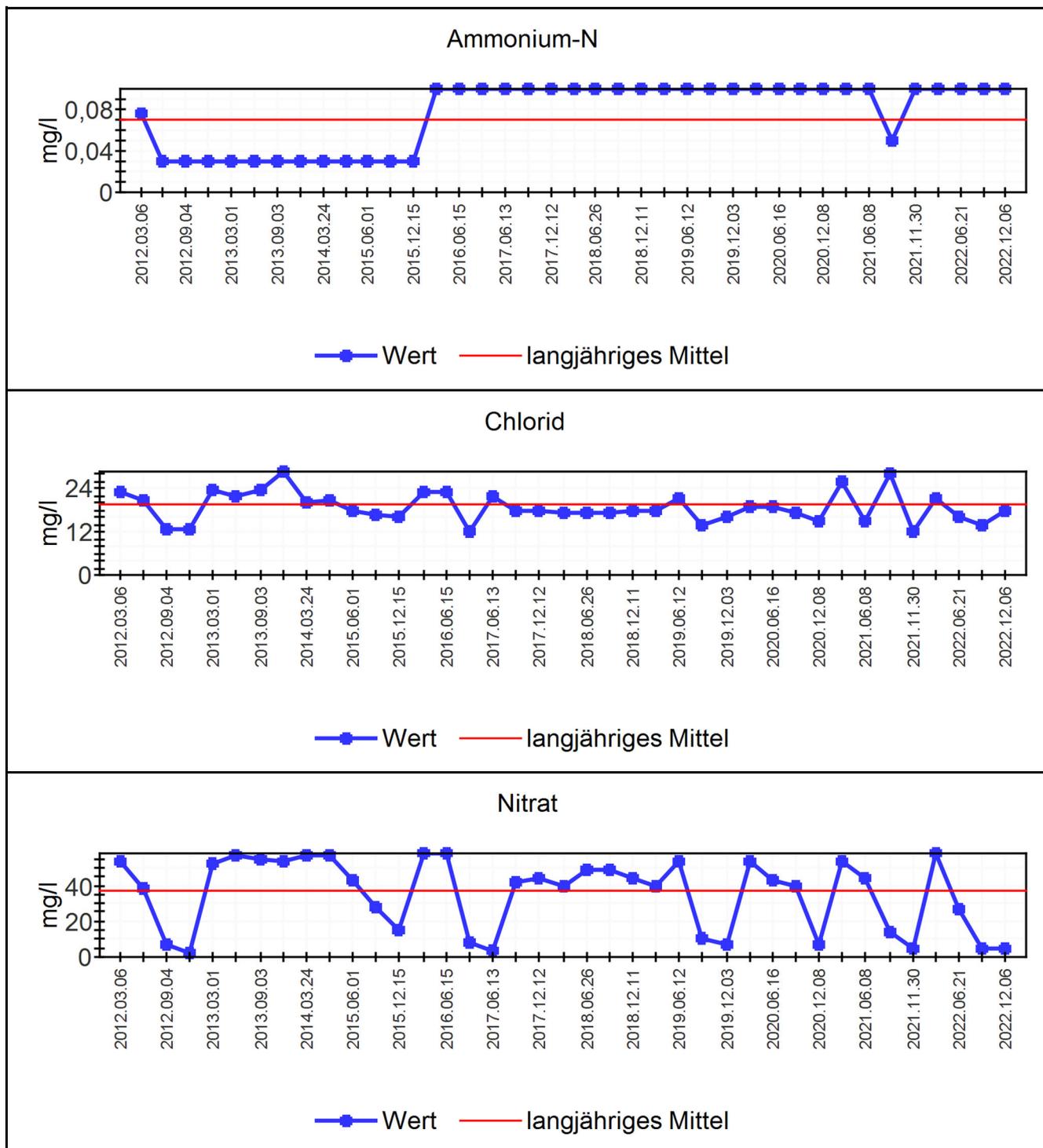
### 7.5.4 Graphische Darstellung der Parameter

#### 7.5.4.1 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 1



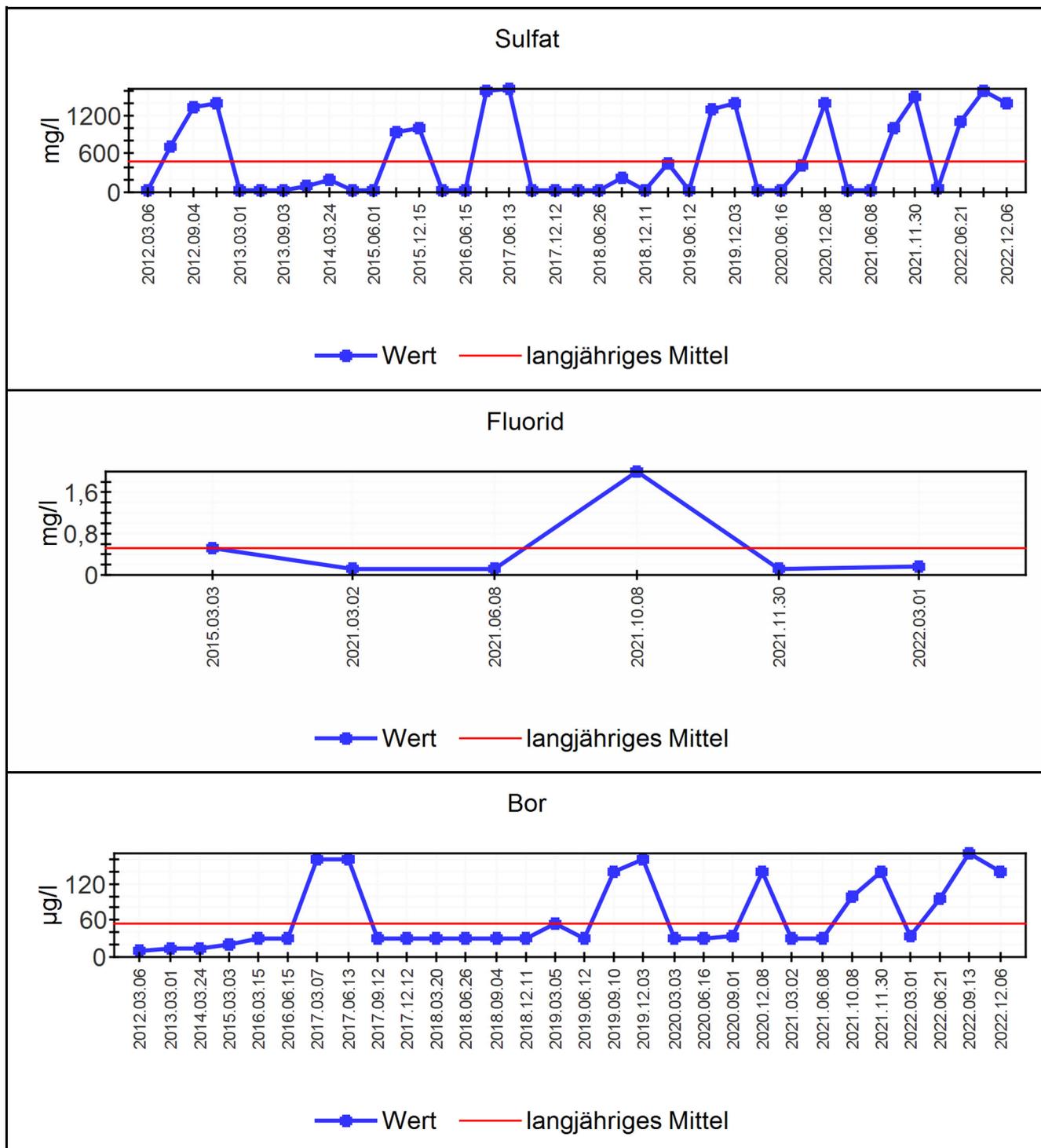
## Grundwasser

**Probentnahmestelle: Brunnen 1**



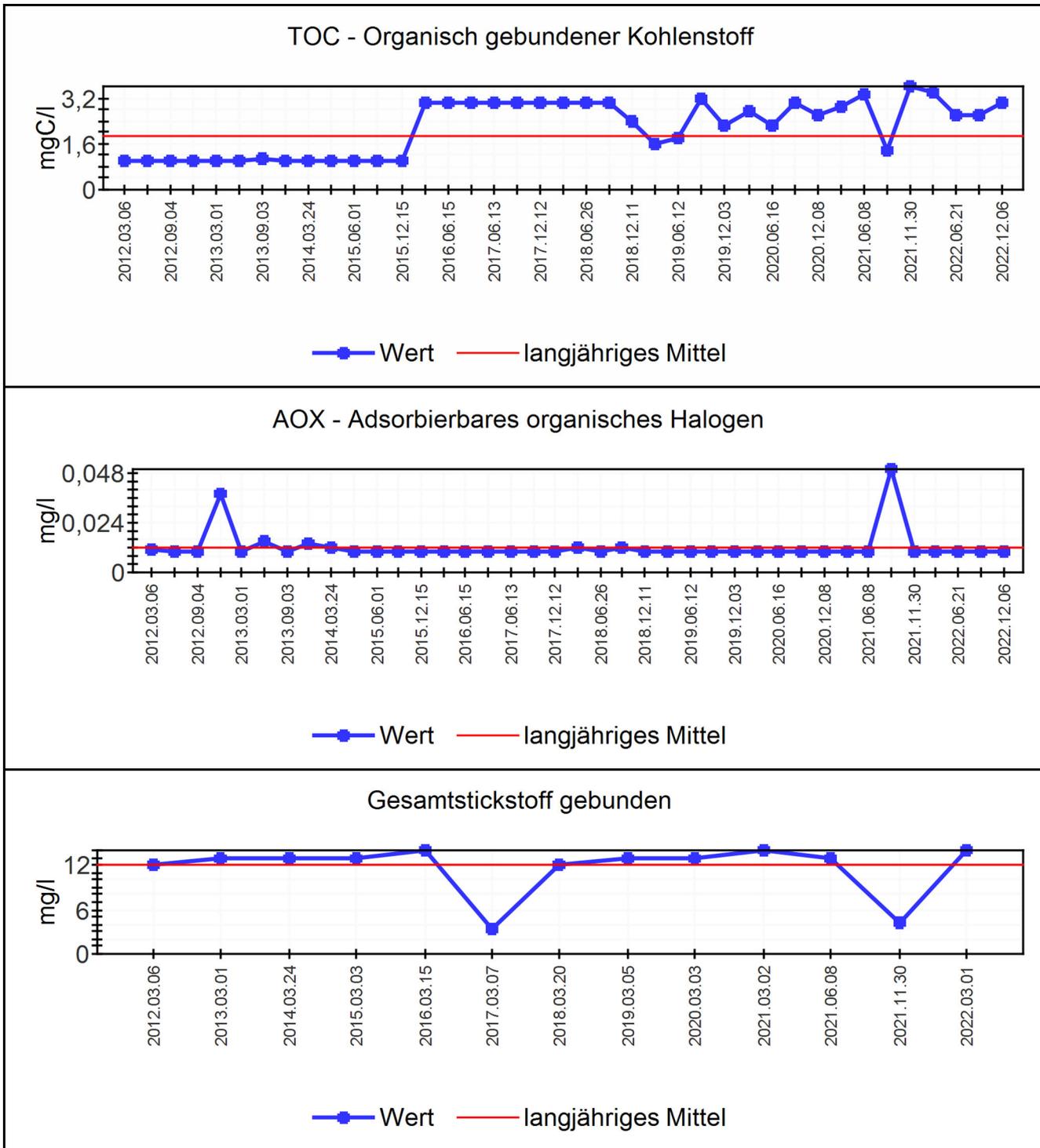
## Grundwasser

### Probentnahmestelle: Brunnen 1



**Grundwasser**

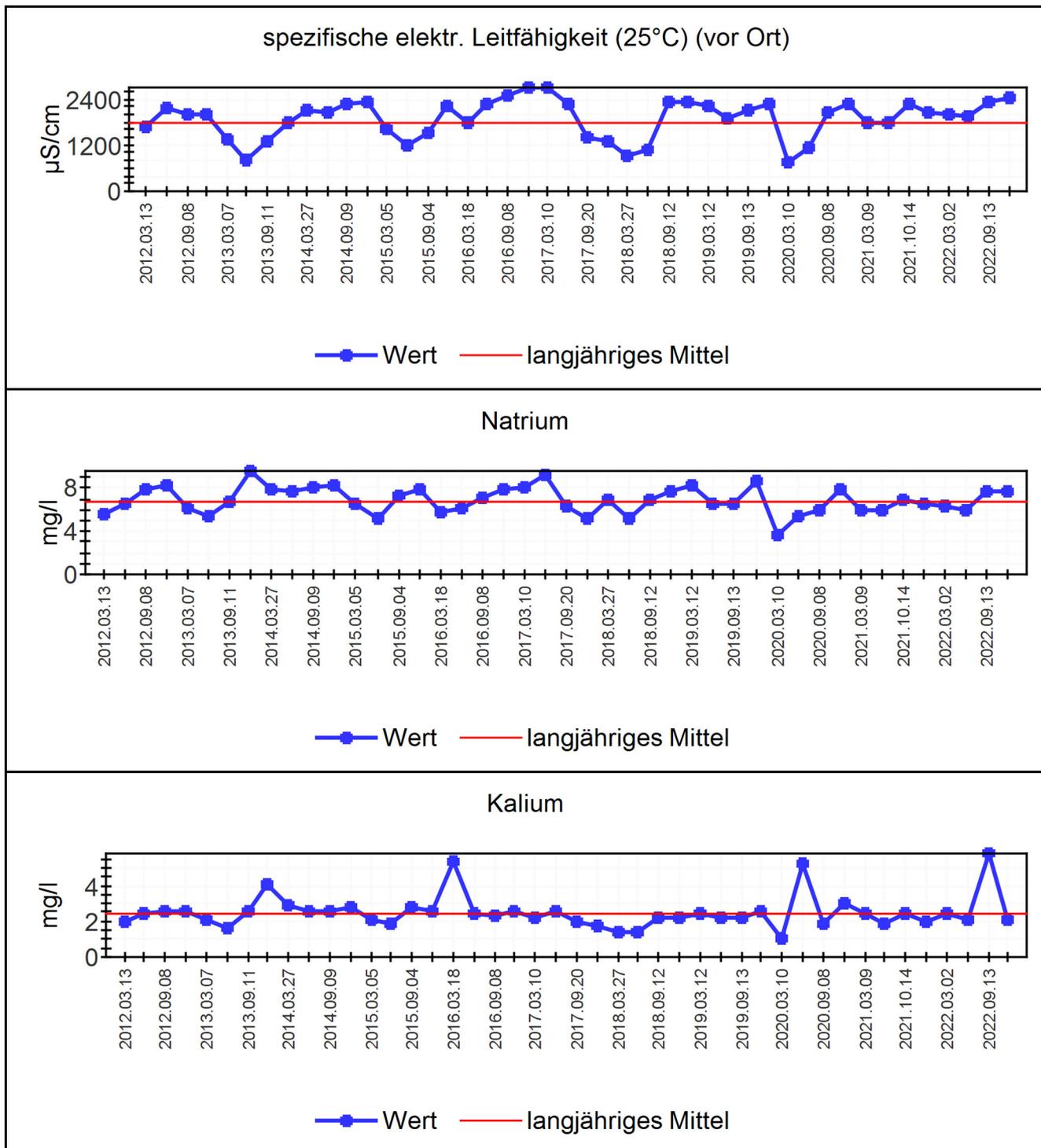
**Probeentnahmestelle: Brunnen 1**



Grundwasser

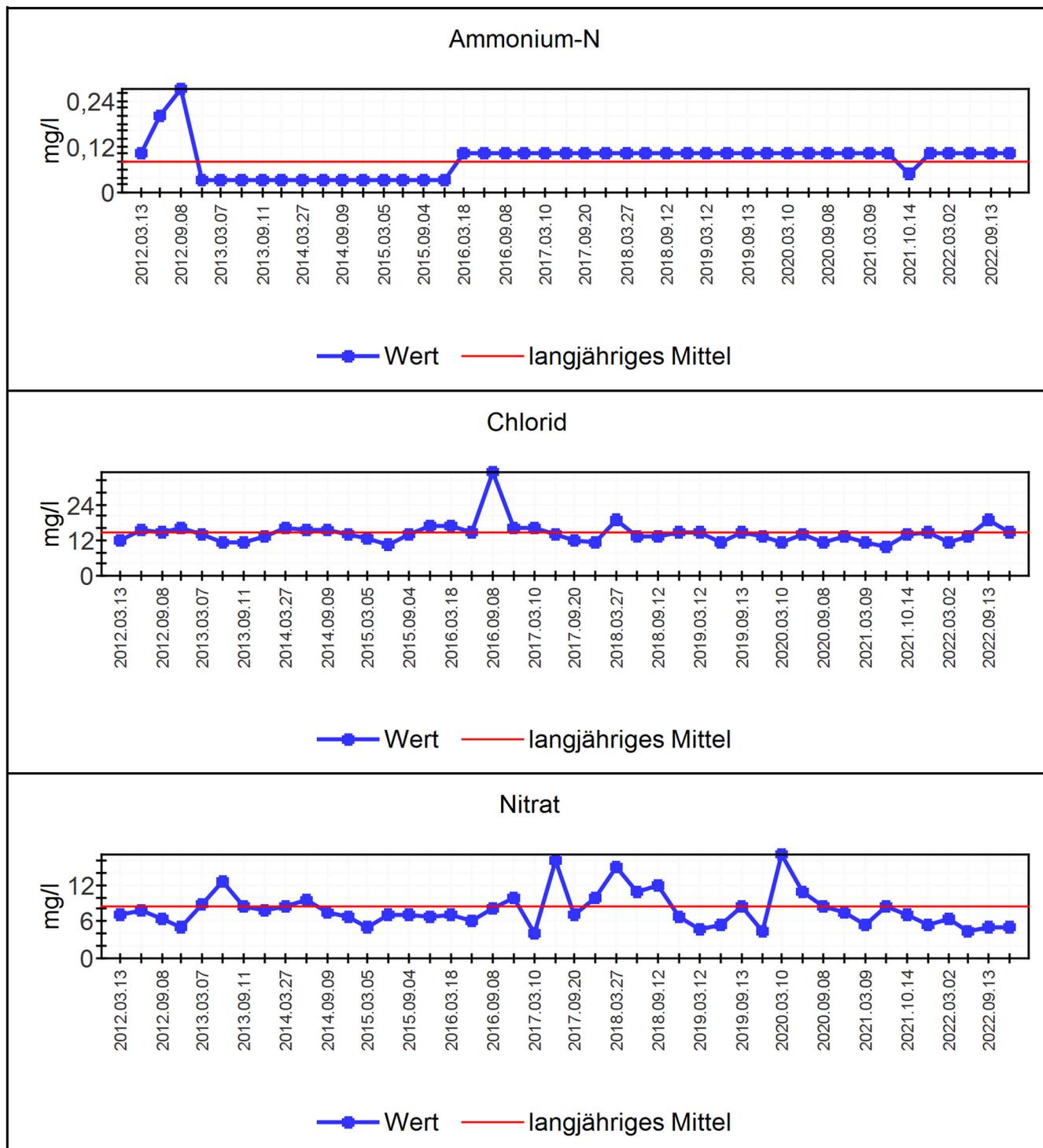
7.5.4.2 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 2

Probeentnahmestelle: Brunnen 2



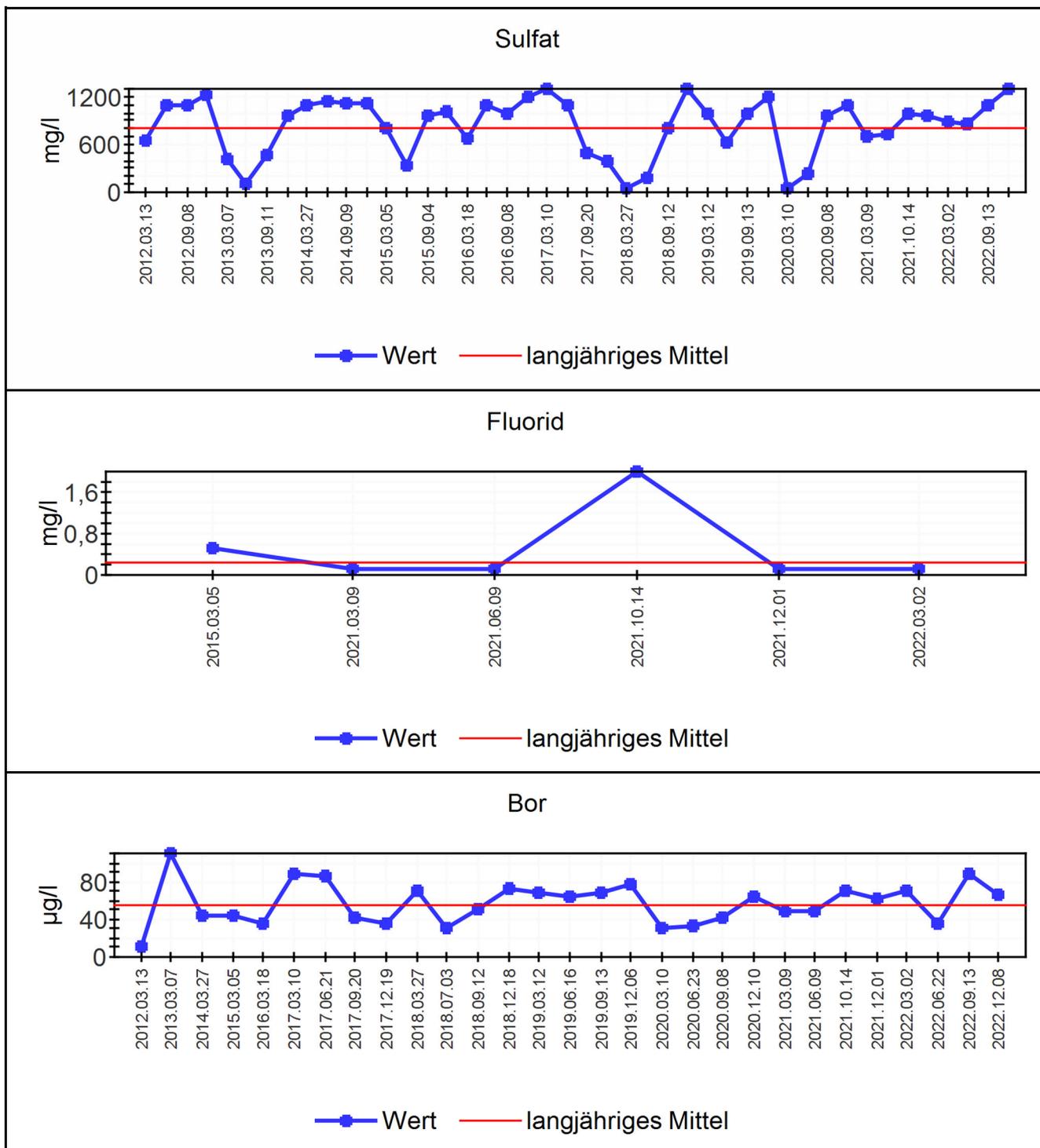
## Grundwasser

### Probeentnahmestelle: Brunnen 2



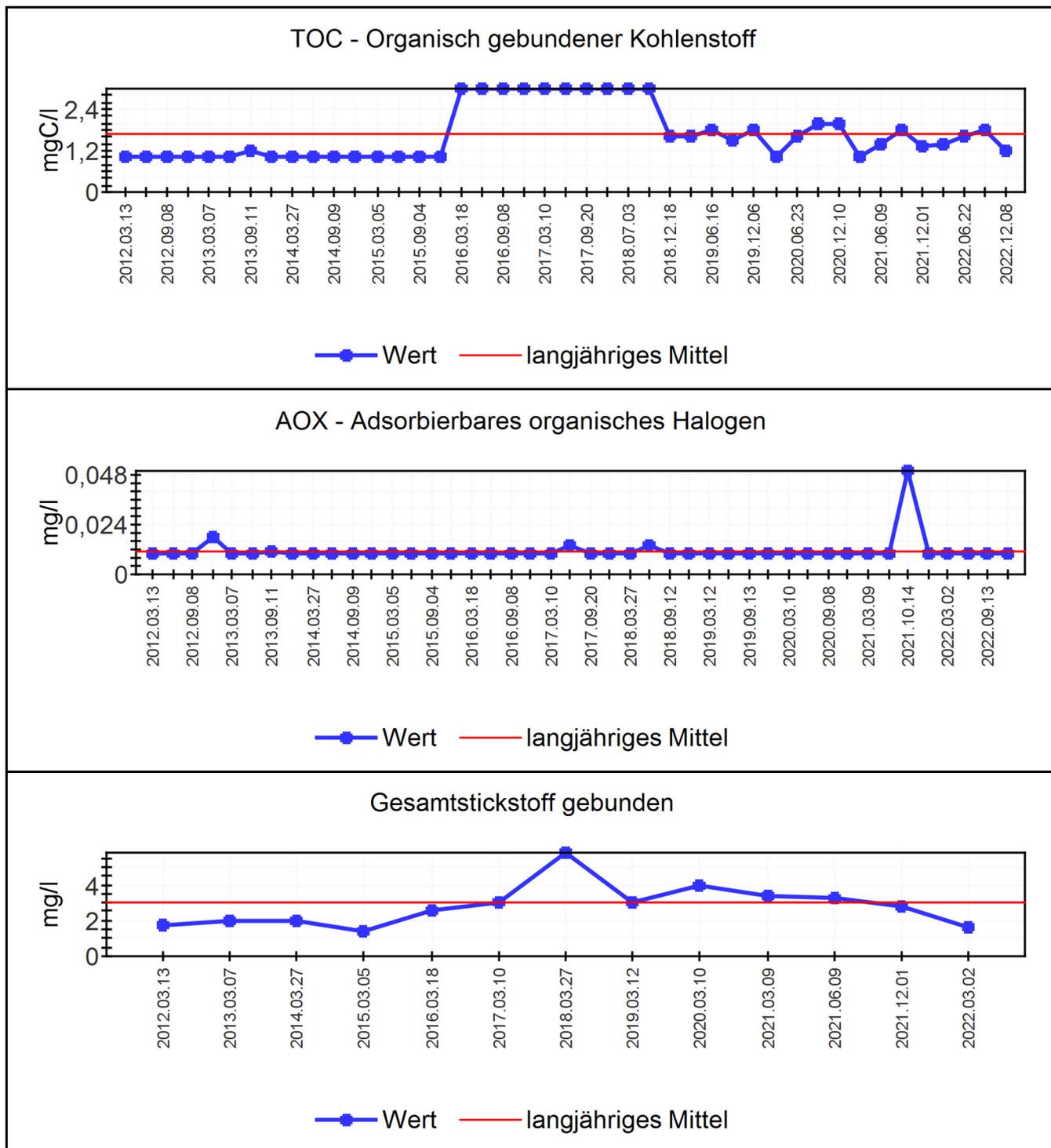
**Grundwasser**

**Probeentnahmestelle: Brunnen 2**



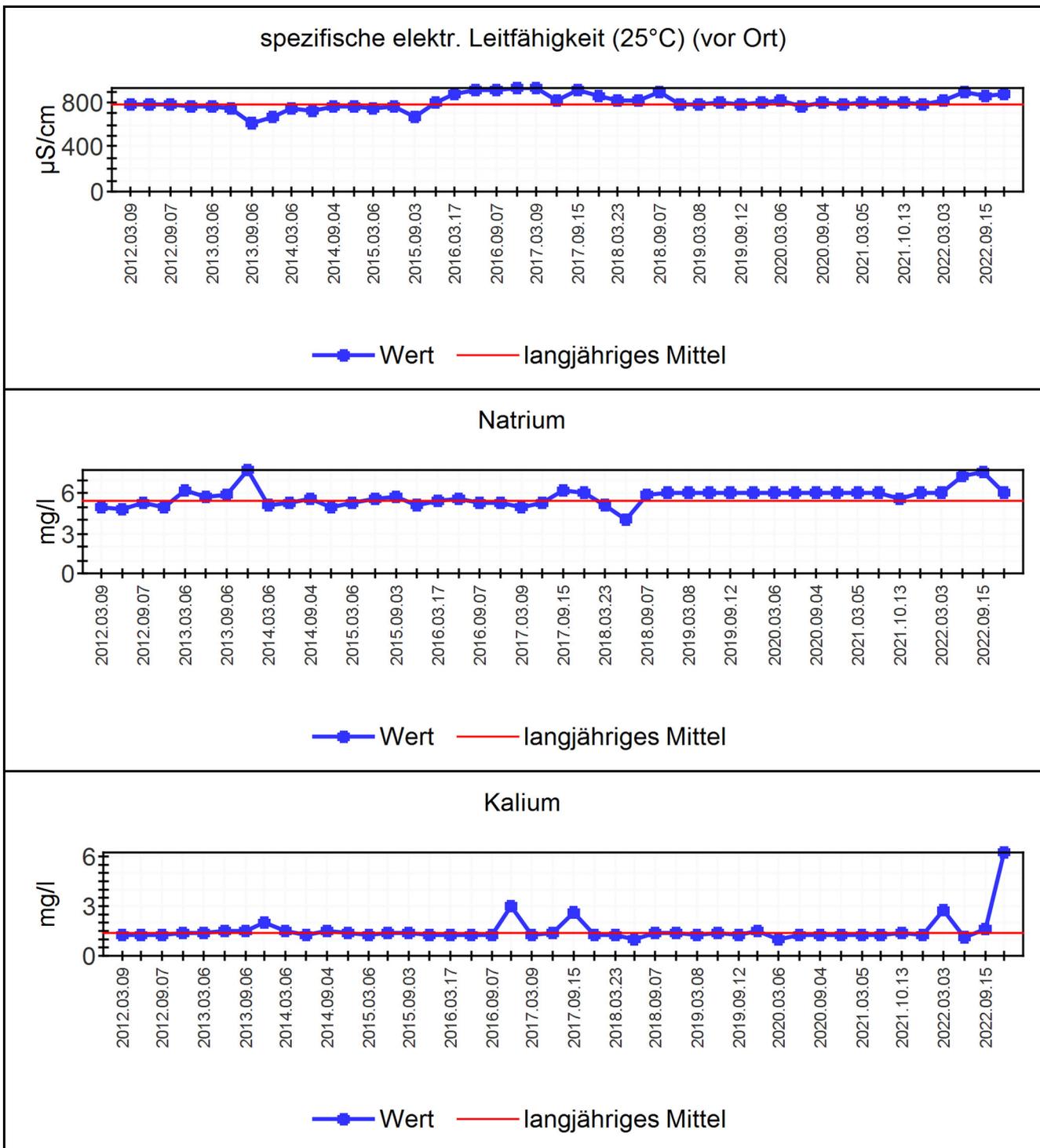
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 2**



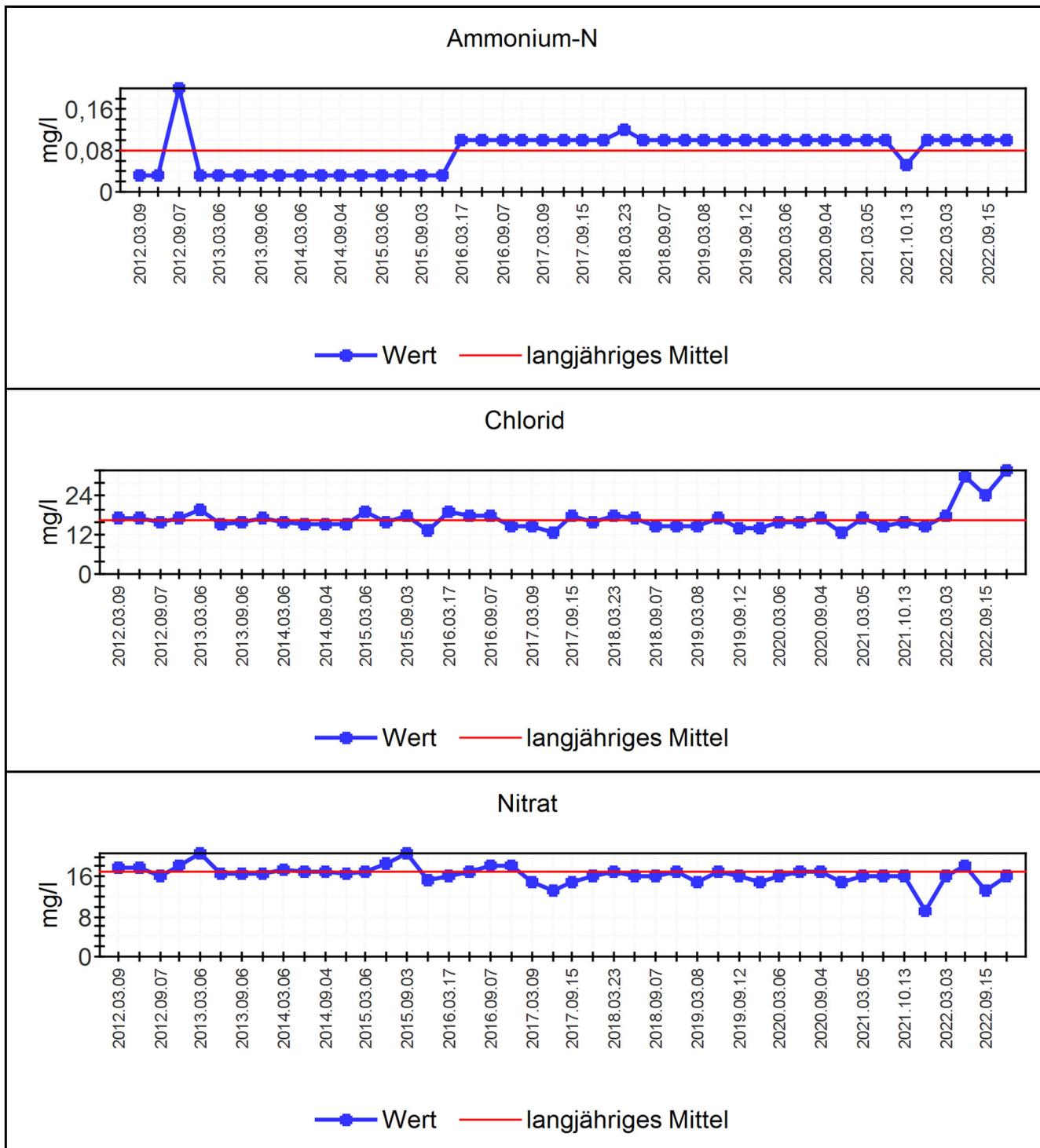
## Grundwasser

### 7.5.4.3 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 3



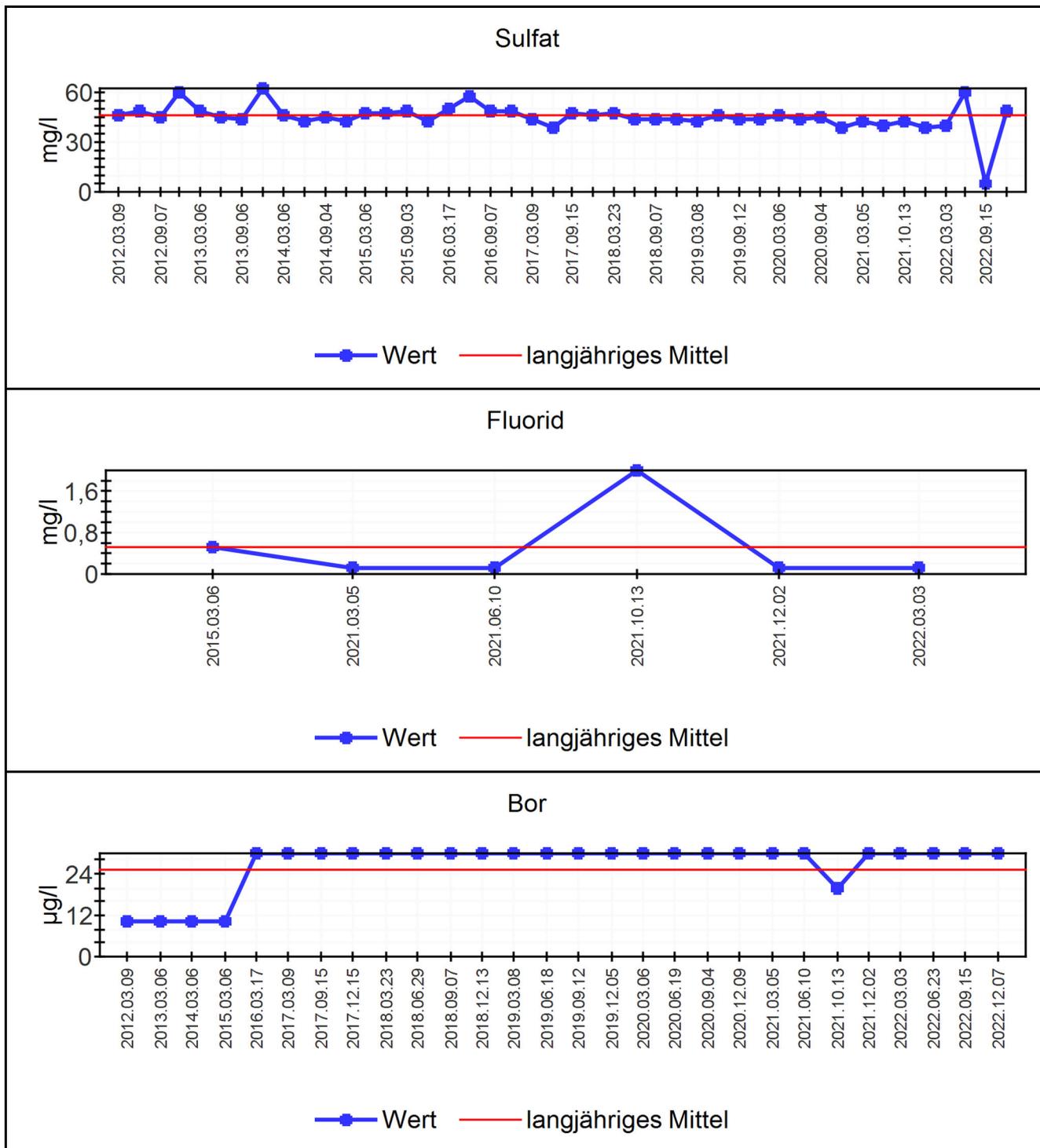
## Grundwasser

### Probenentnahmestelle: Brunnen 3



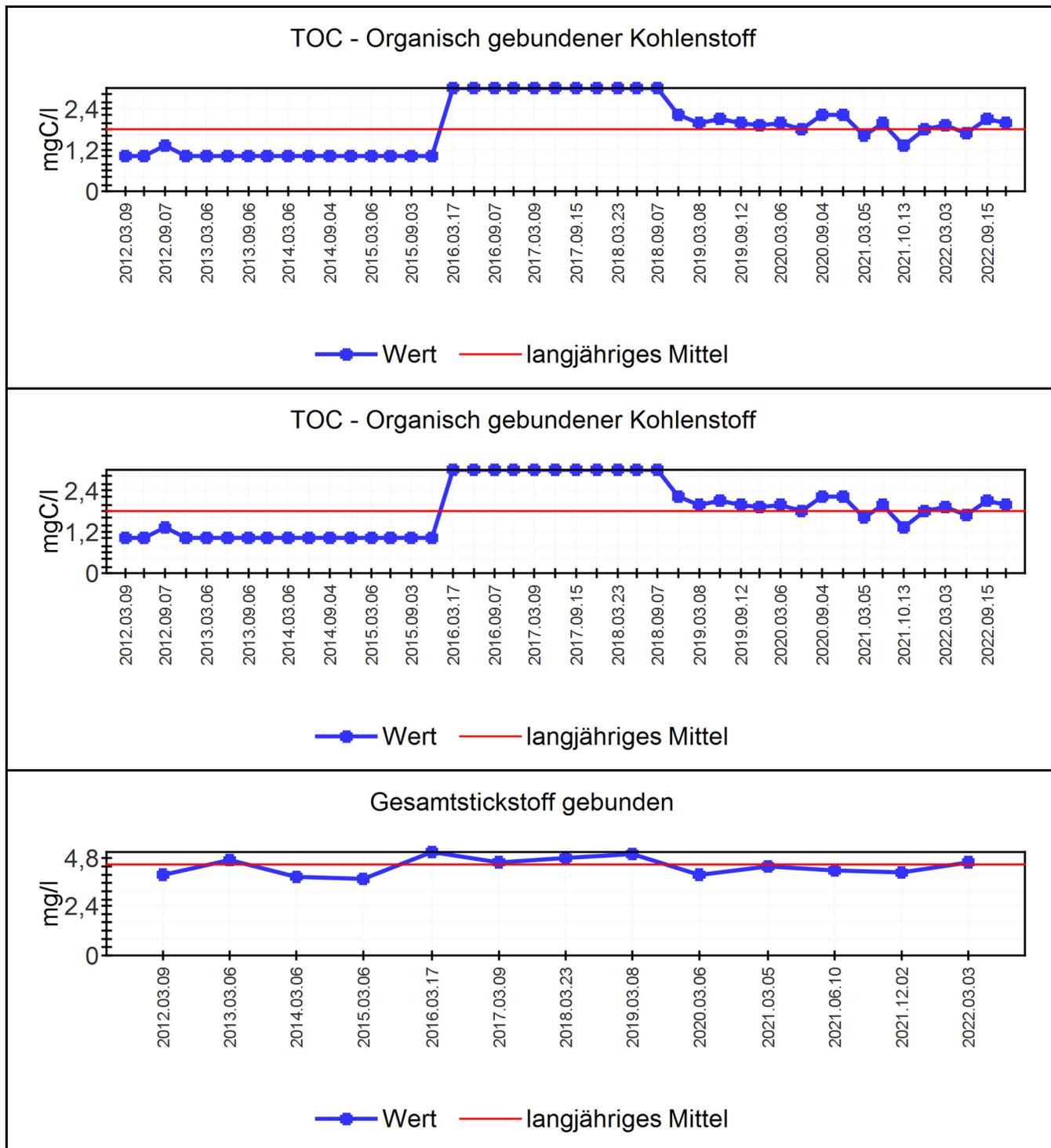
**Grundwasser**

**Probeentnahmestelle: Brunnen 3**



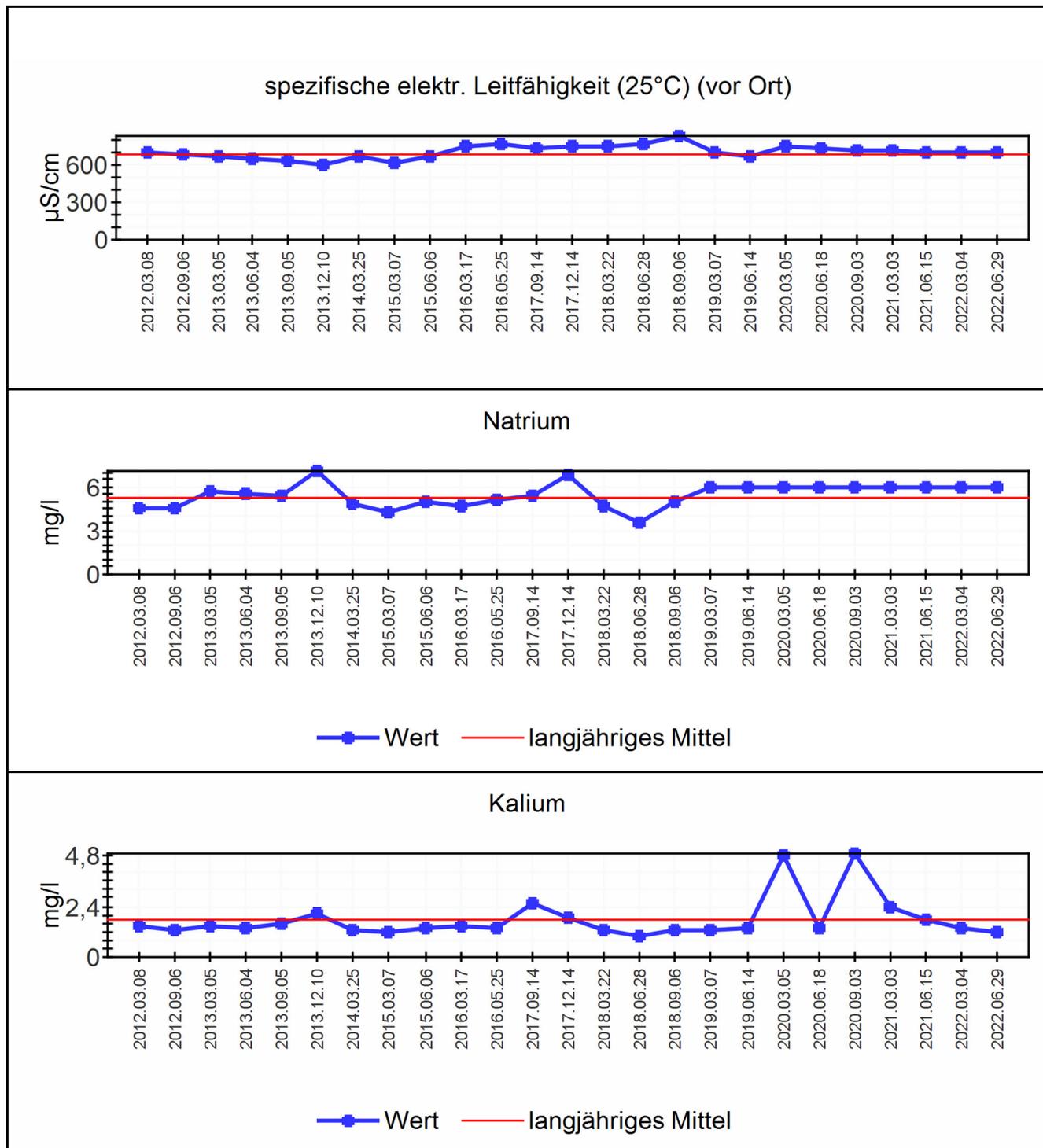
Grundwasser

**Probenentnahmestelle: Brunnen 3**



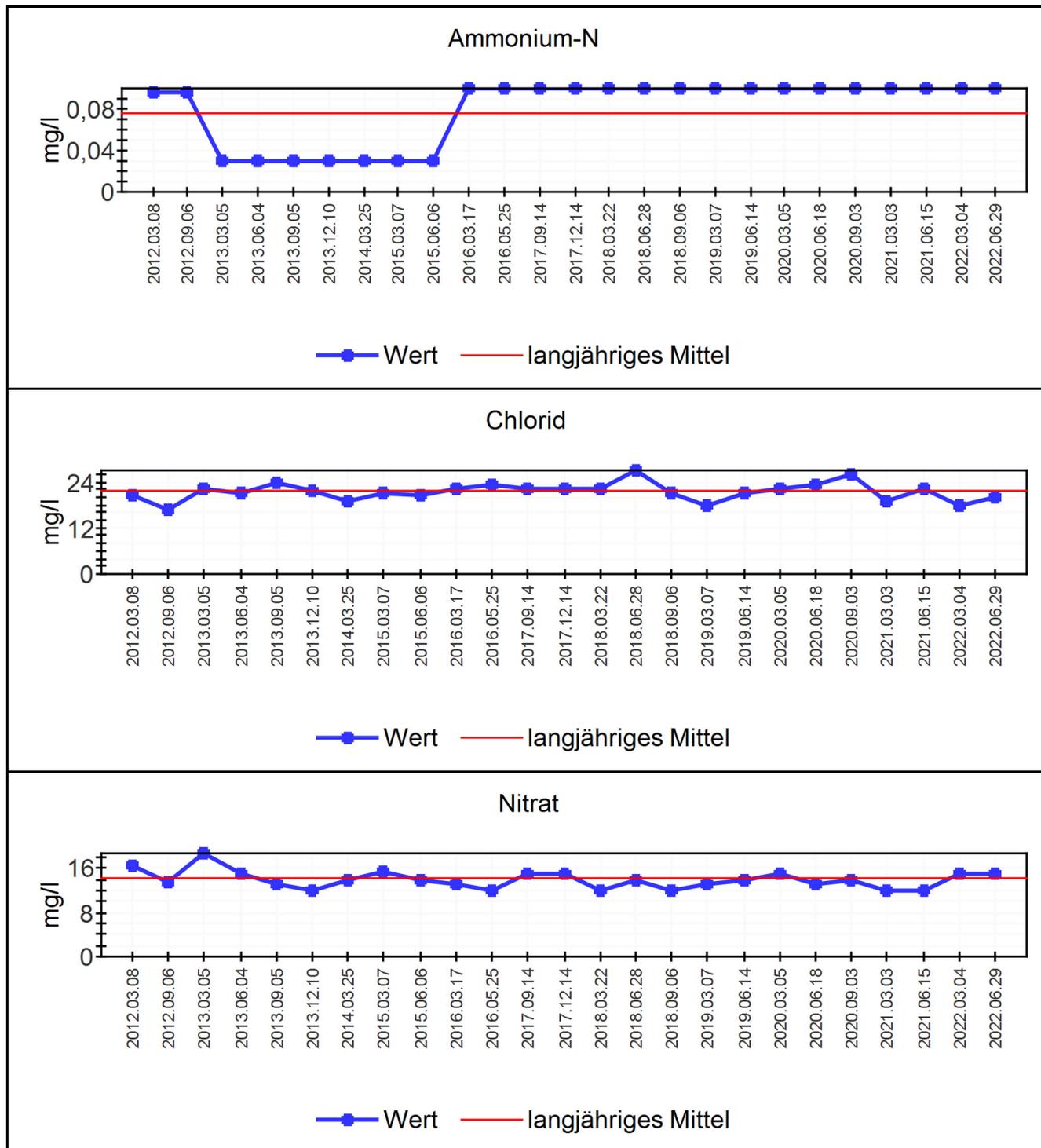
Grundwasser

7.5.4.4 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 4



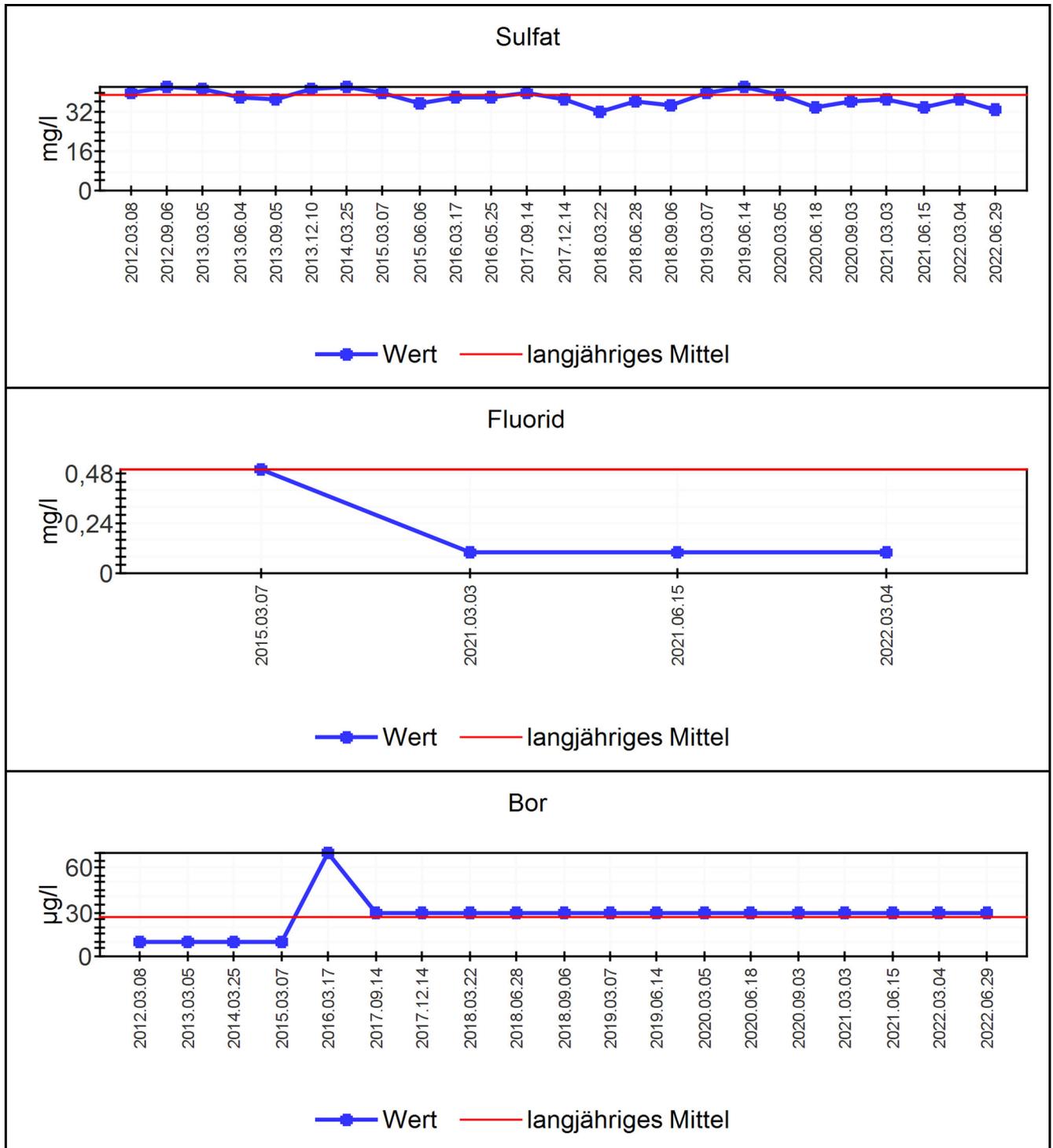
## Grundwasser

### Probeentnahmestelle: Brunnen 4



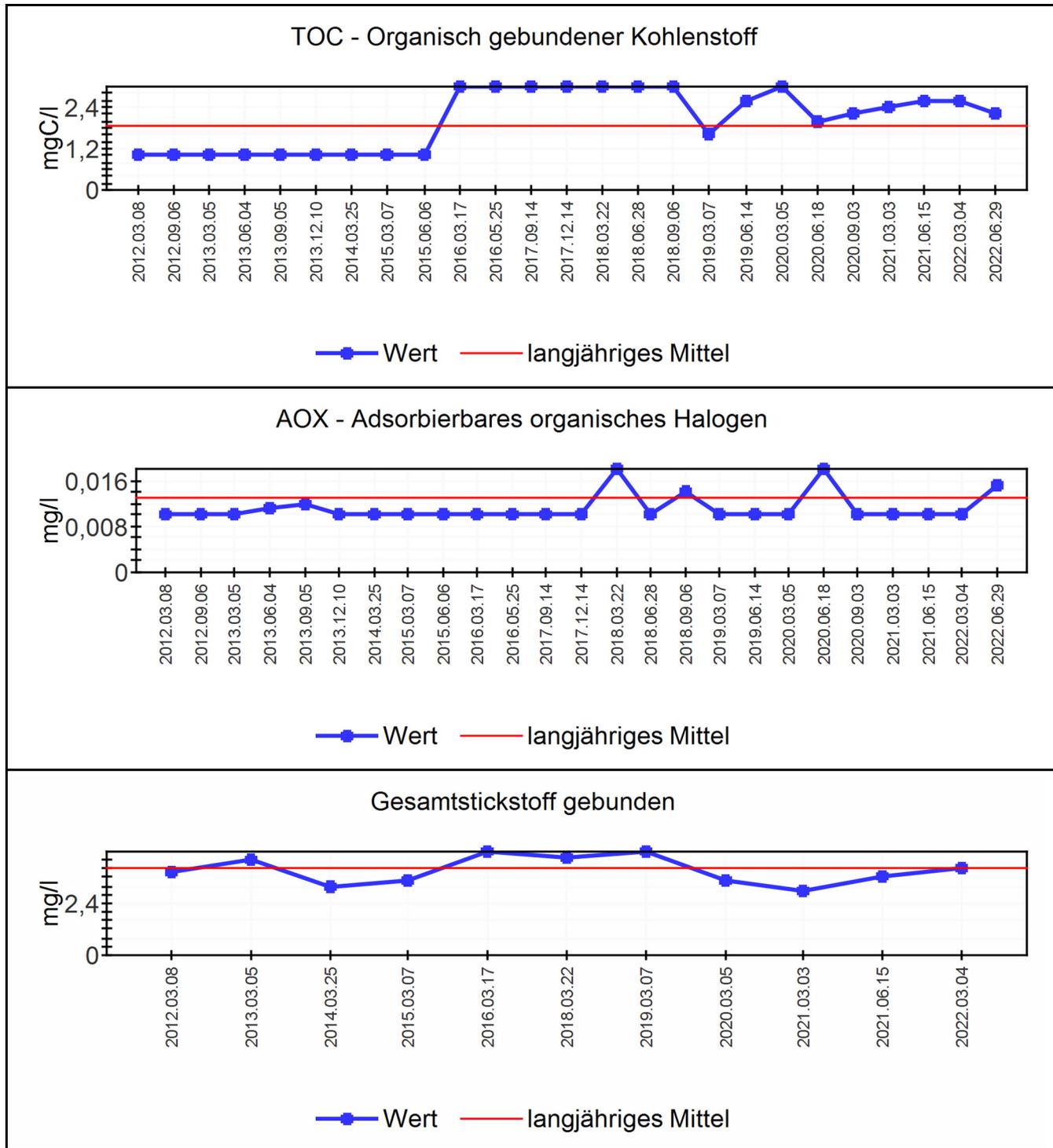
**Grundwasser**

**Probeentnahmestelle: Brunnen 4**



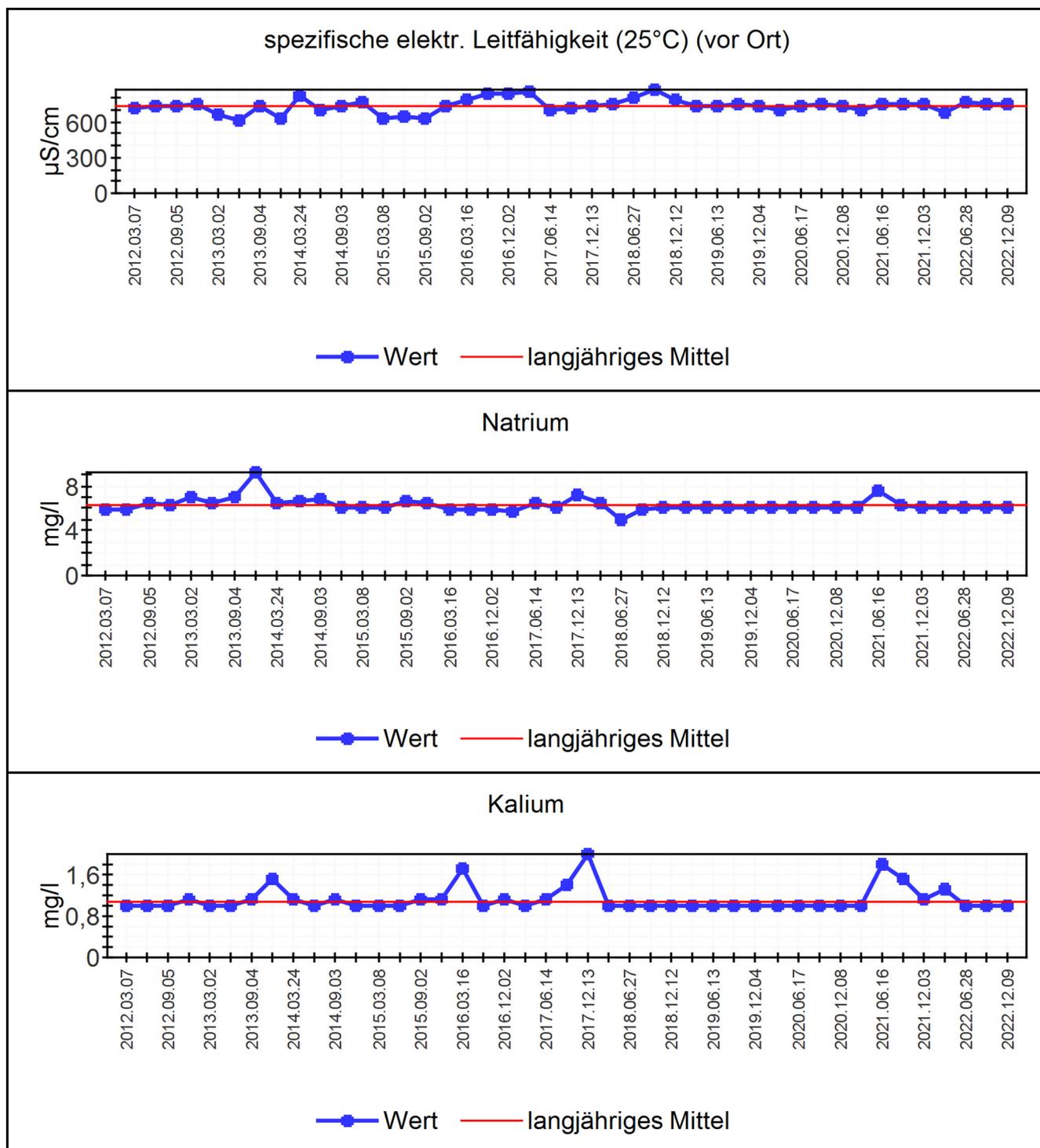
**Grundwasser**

**Probeentnahmestelle: Brunnen 4**



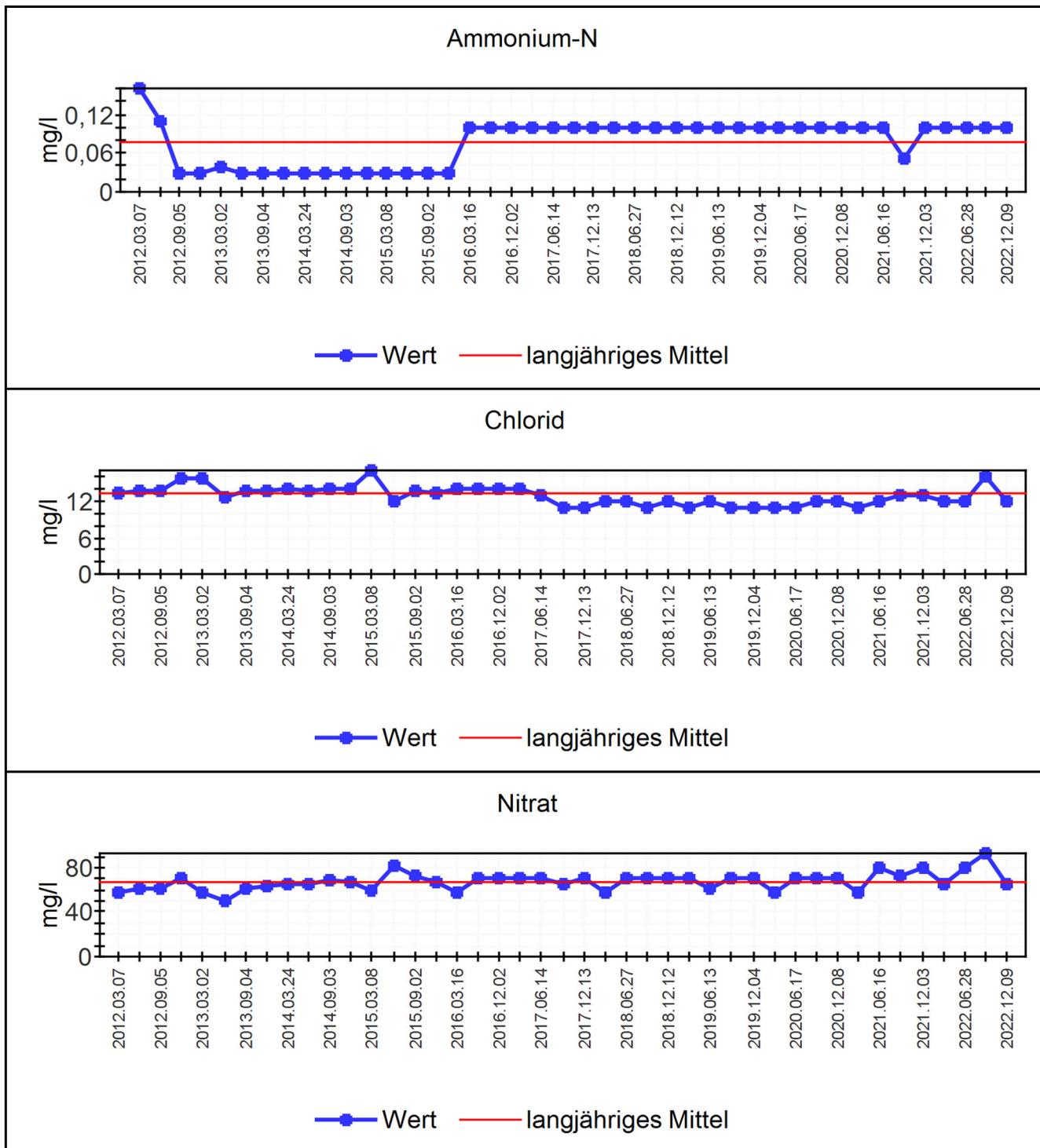
Grundwasser

7.5.4.5 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 5



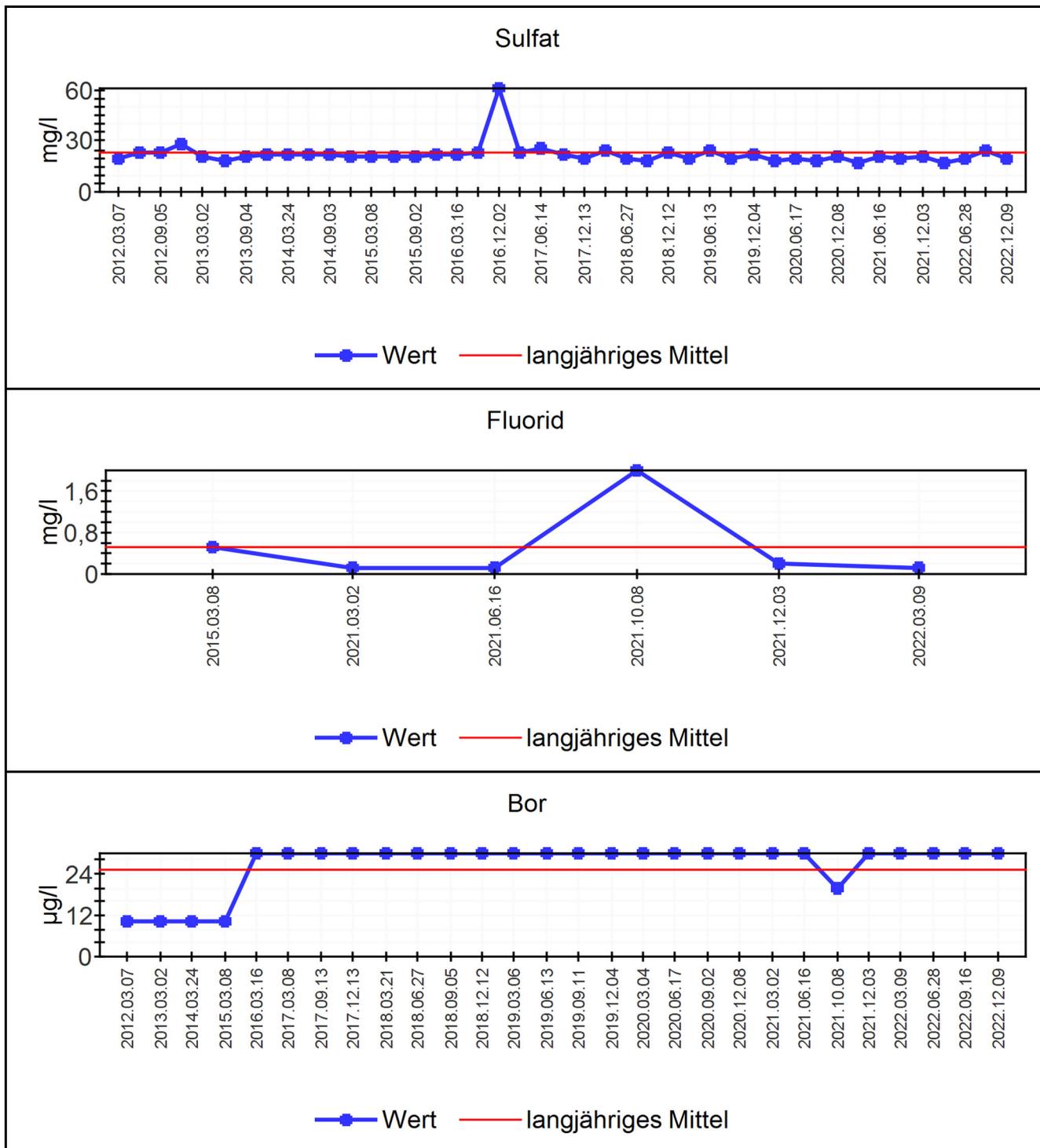
Grundwasser

Probeentnahmestelle: Brunnen 5



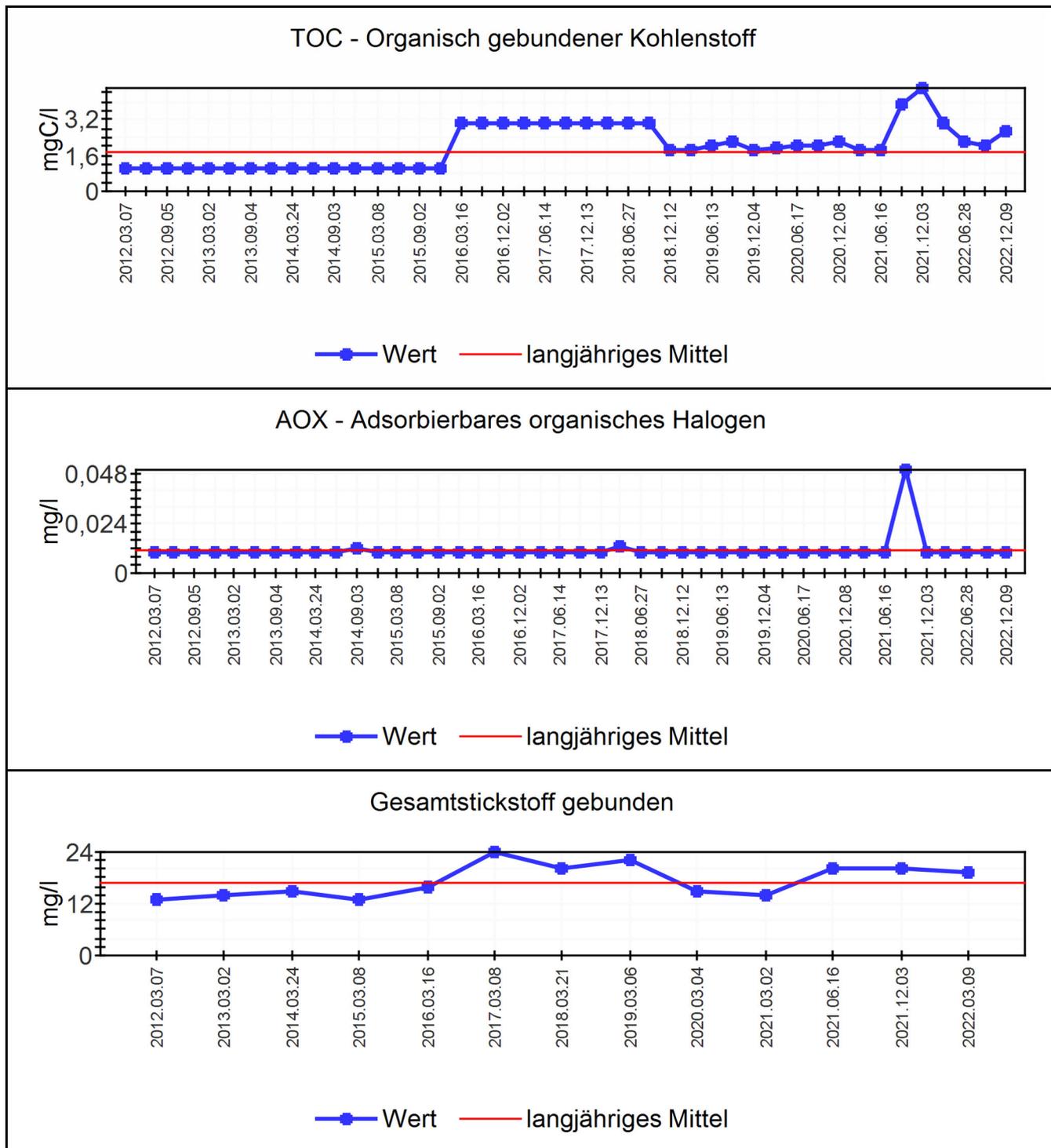
**Grundwasser**

**Probeentnahmestelle: Brunnen 5**



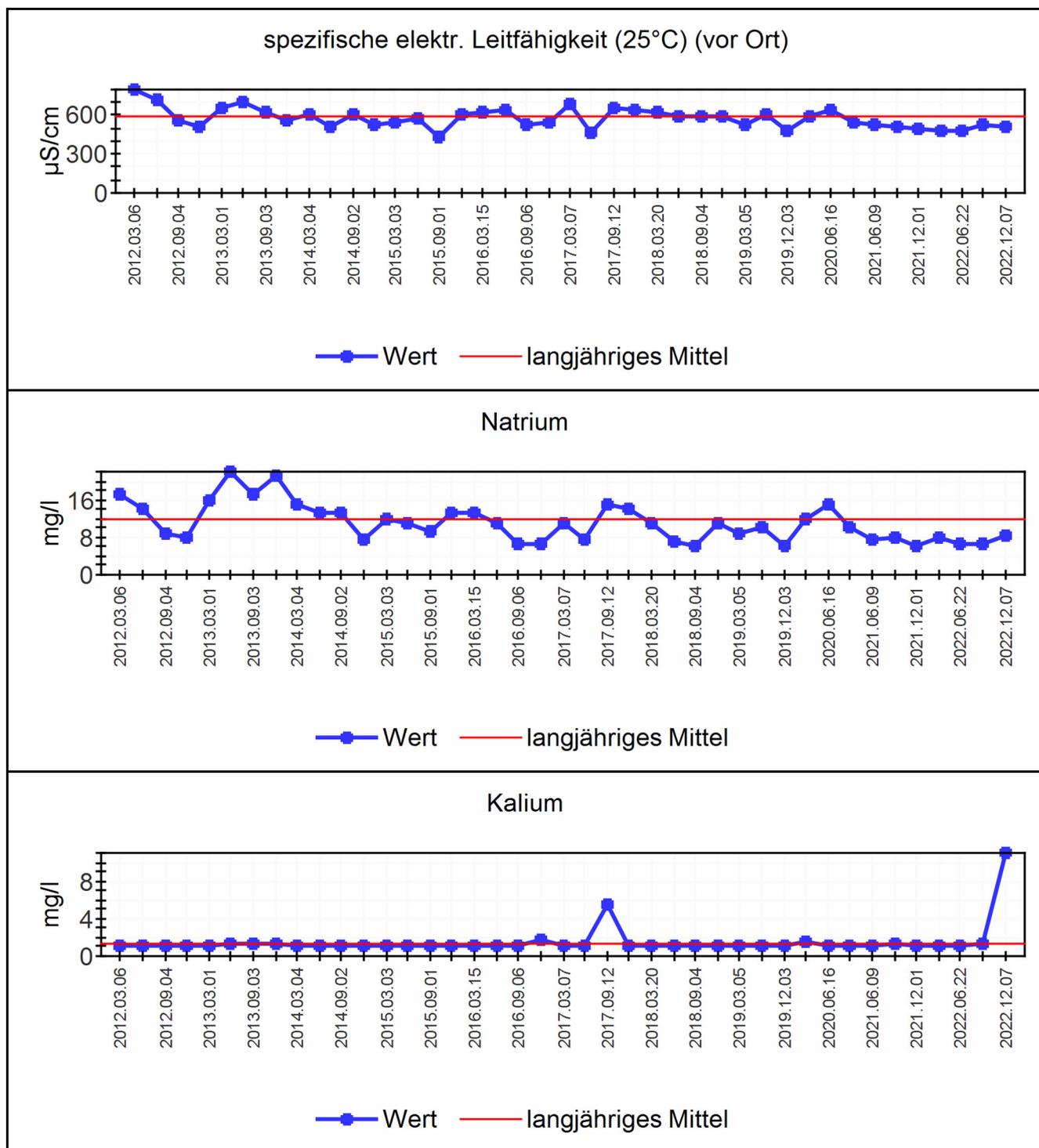
**Grundwasser**

**Probenentnahmestelle: Brunnen 5**



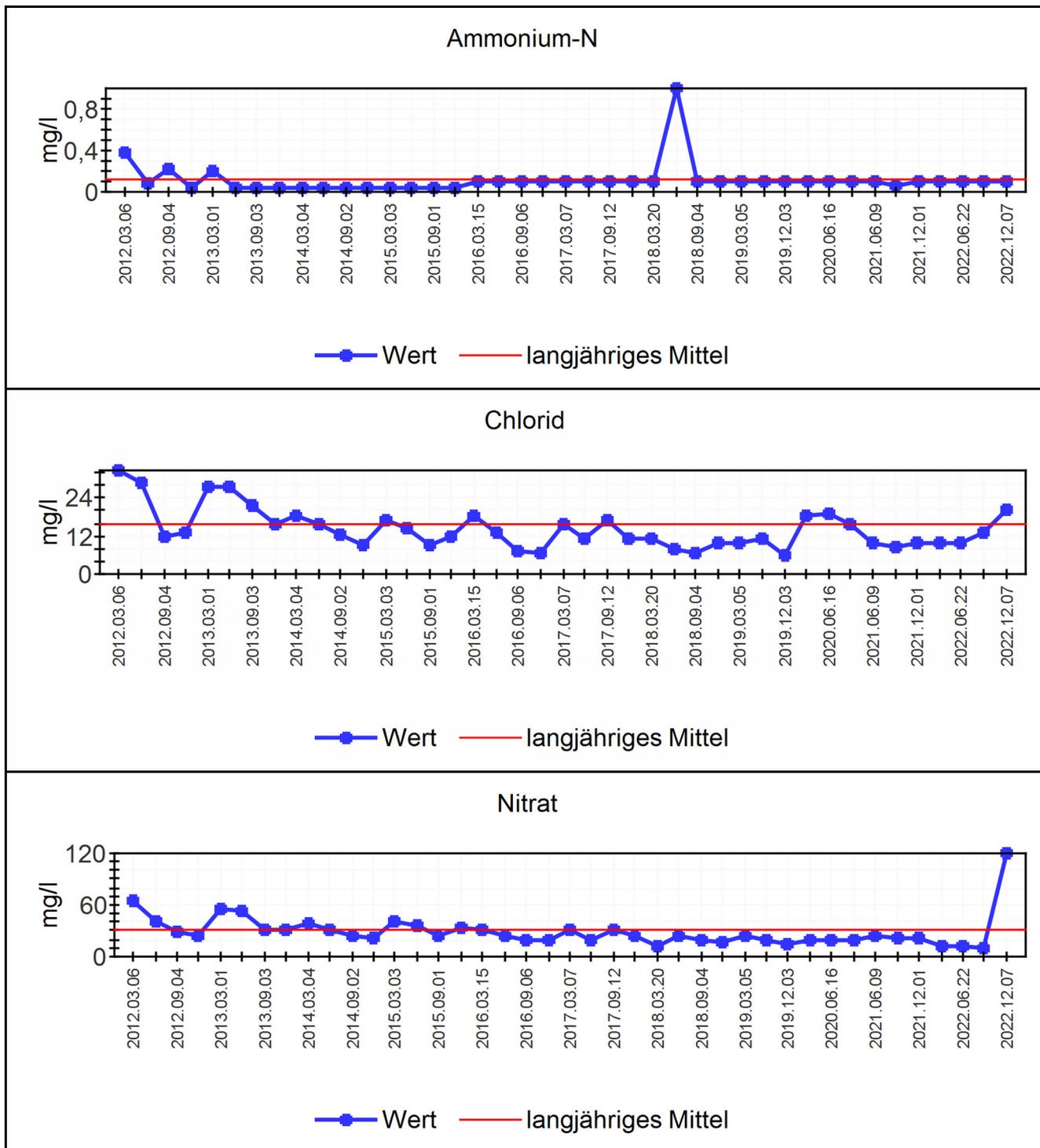
Grundwasser

7.5.4.6 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 6



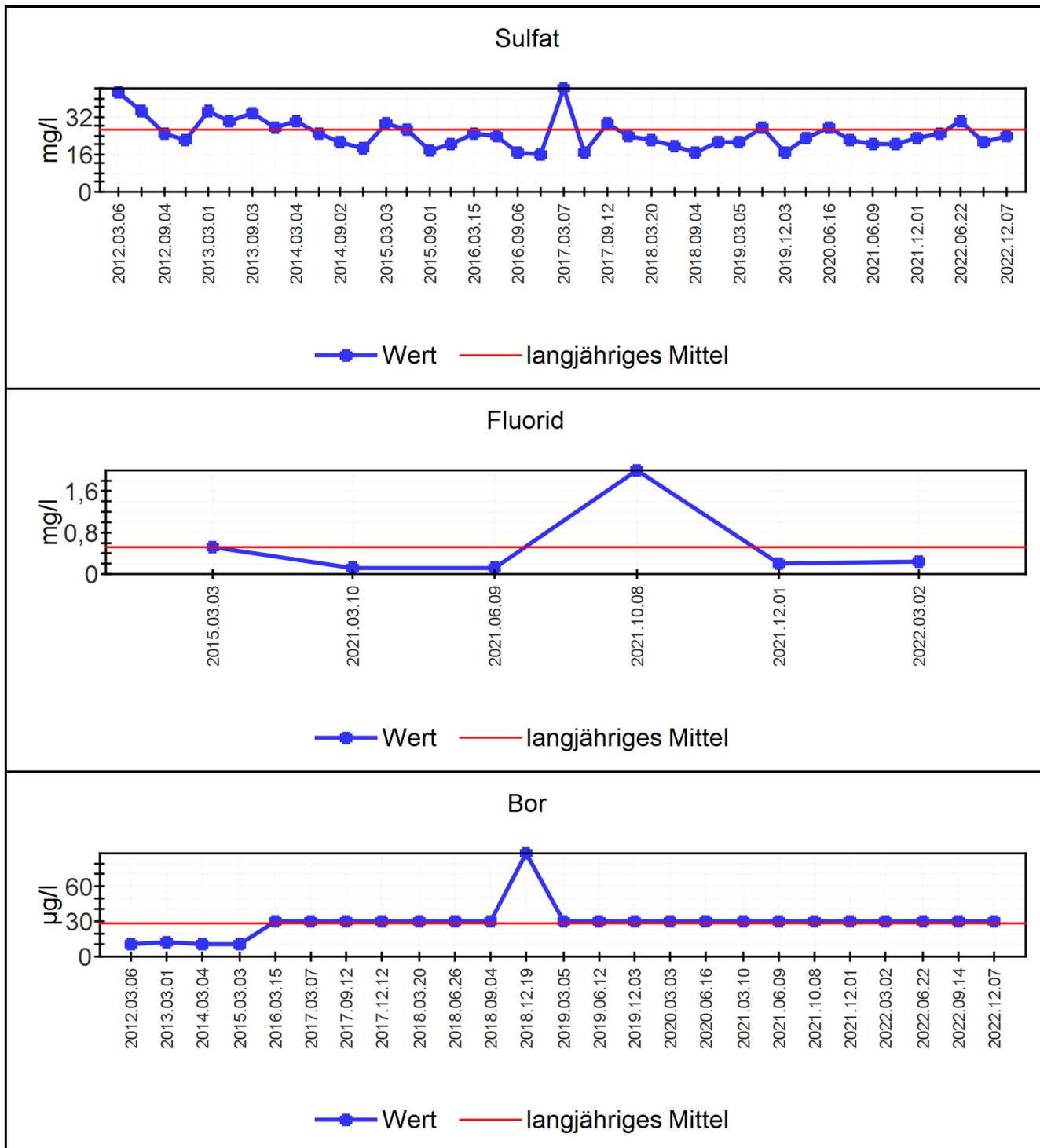
## Grundwasser

### Probeentnahmestelle: Brunnen 6



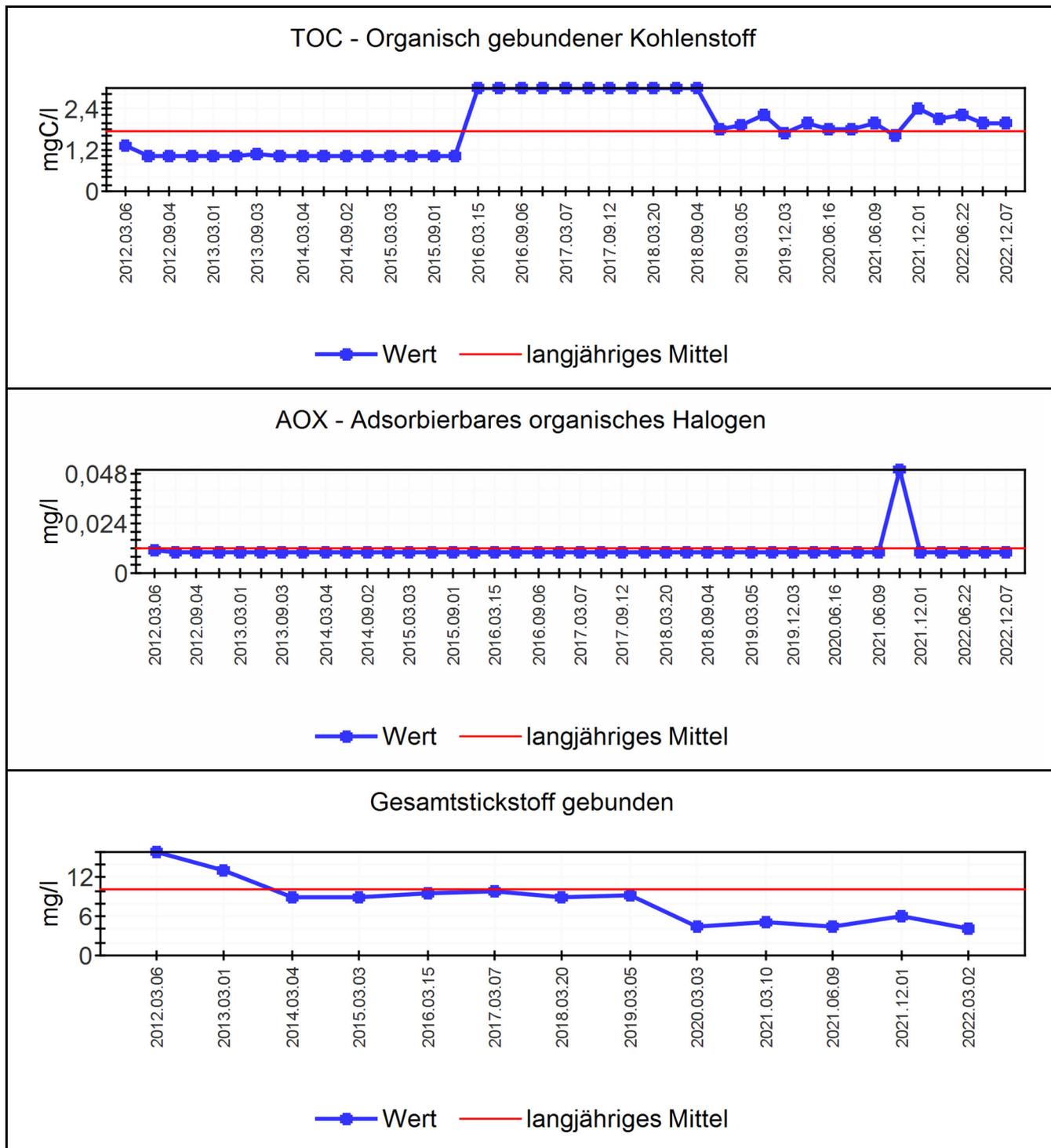
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 6**



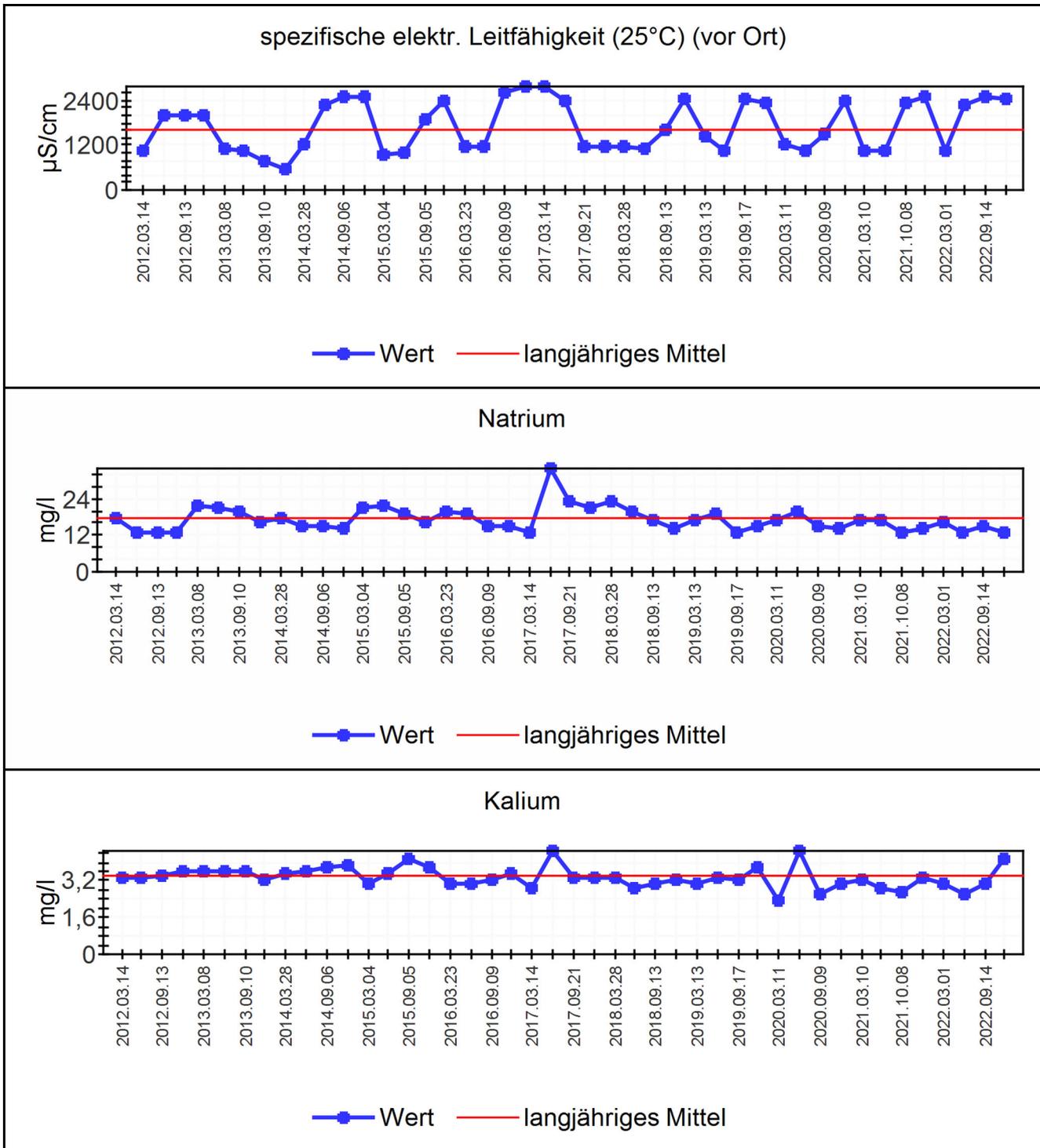
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 6**



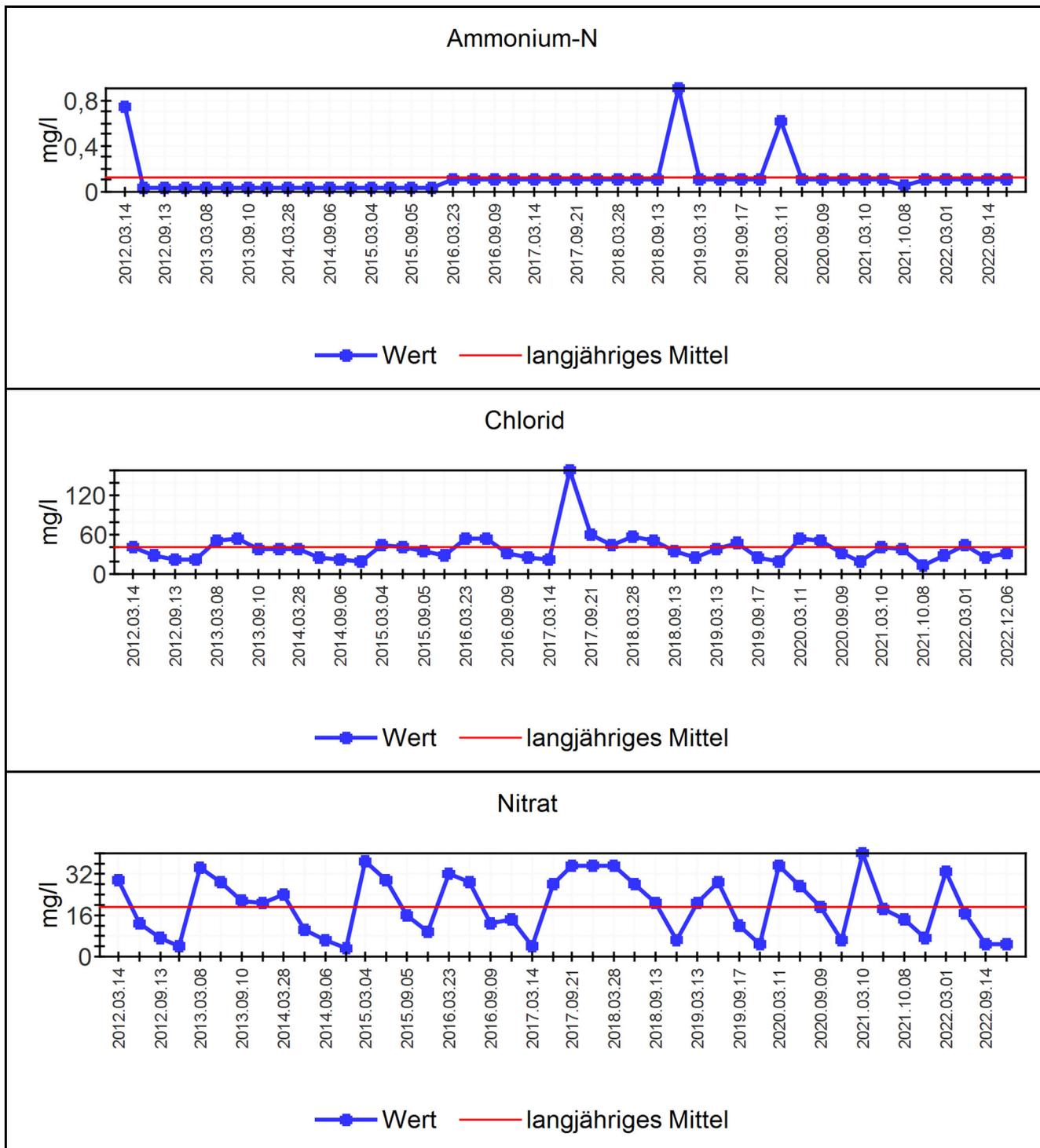
**Grundwasser**

**7.5.4.7 Probenahmestelle: Grundwasserbrunnen Nr. 8**



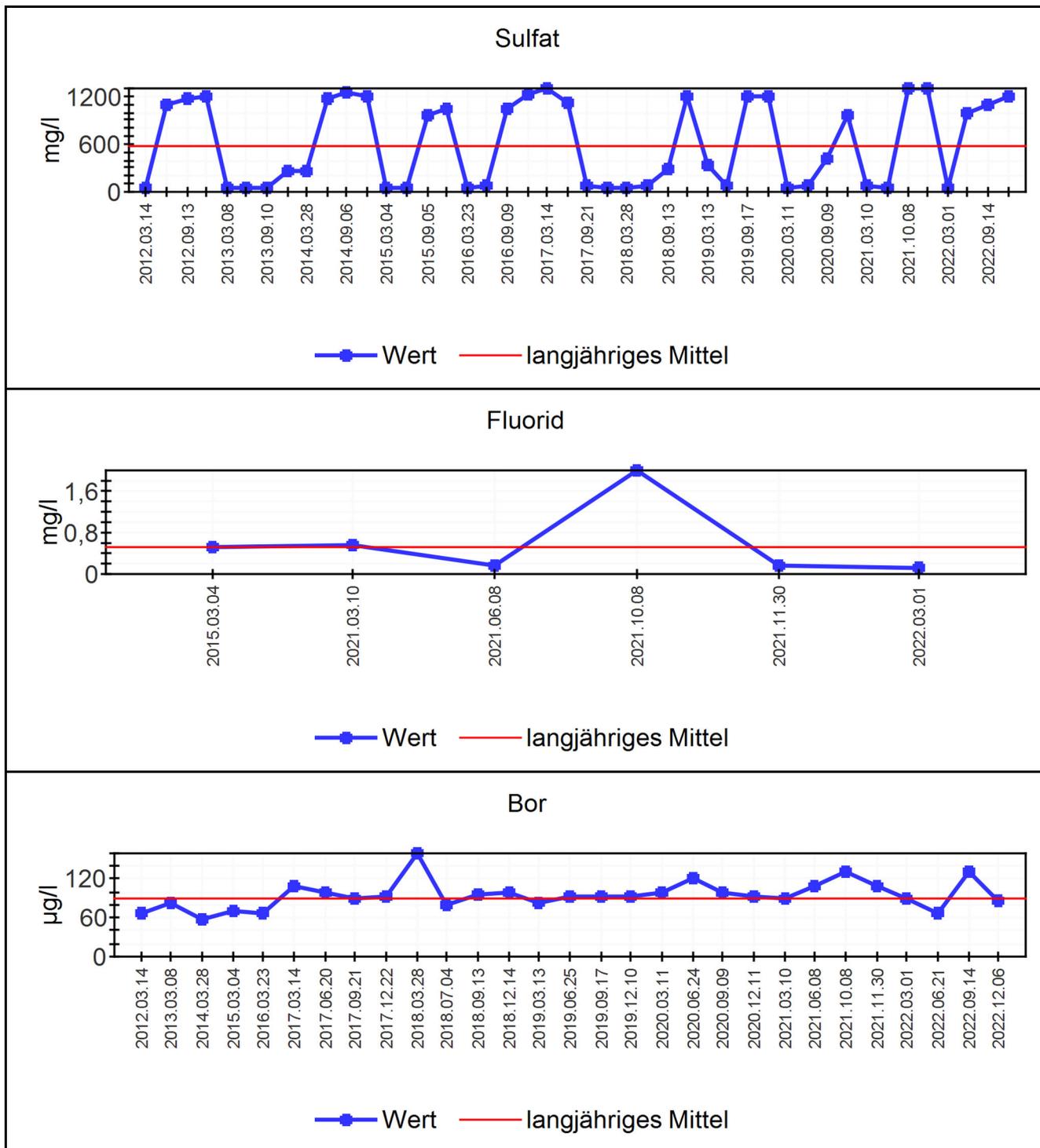
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 8**



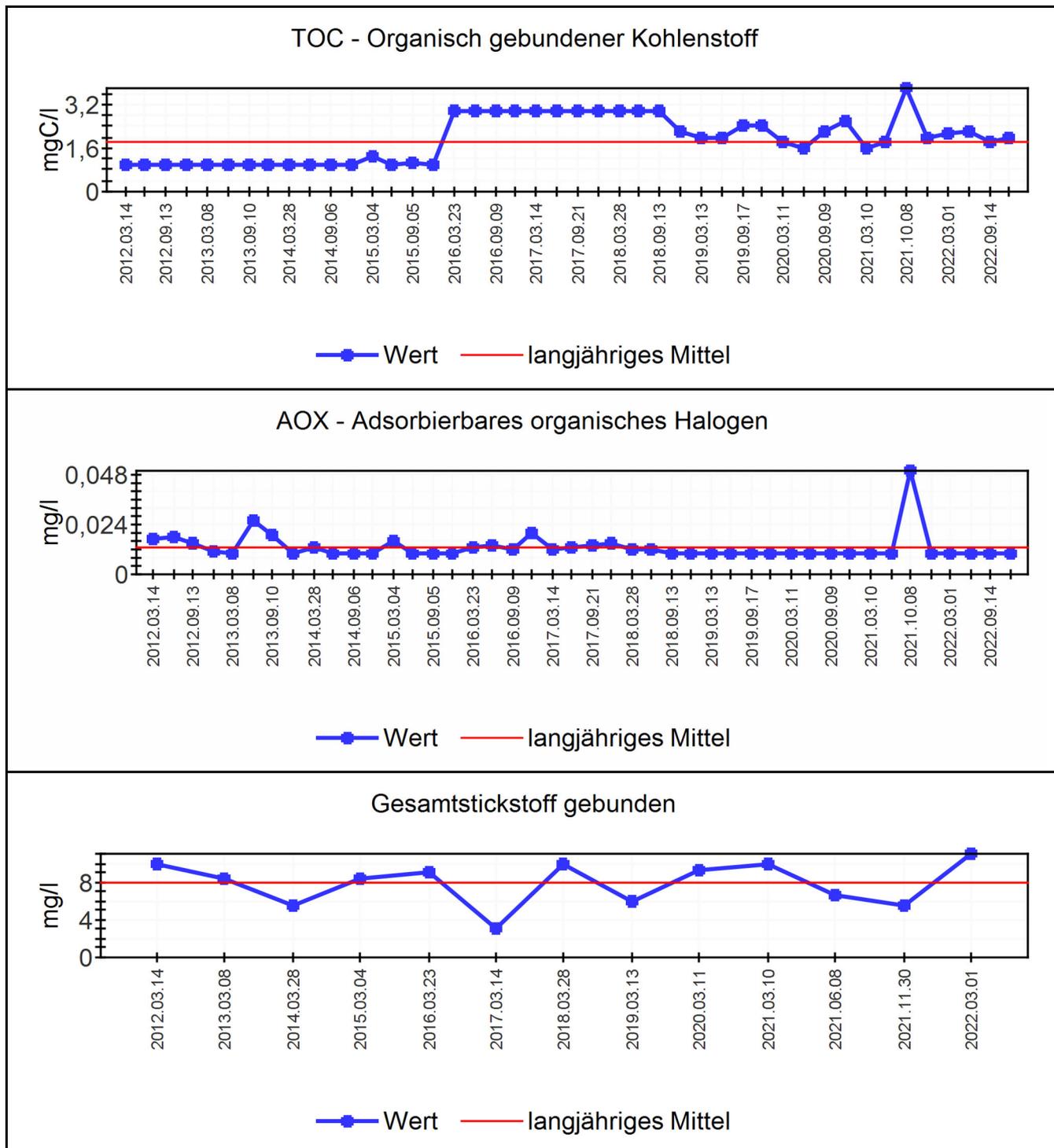
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 8**



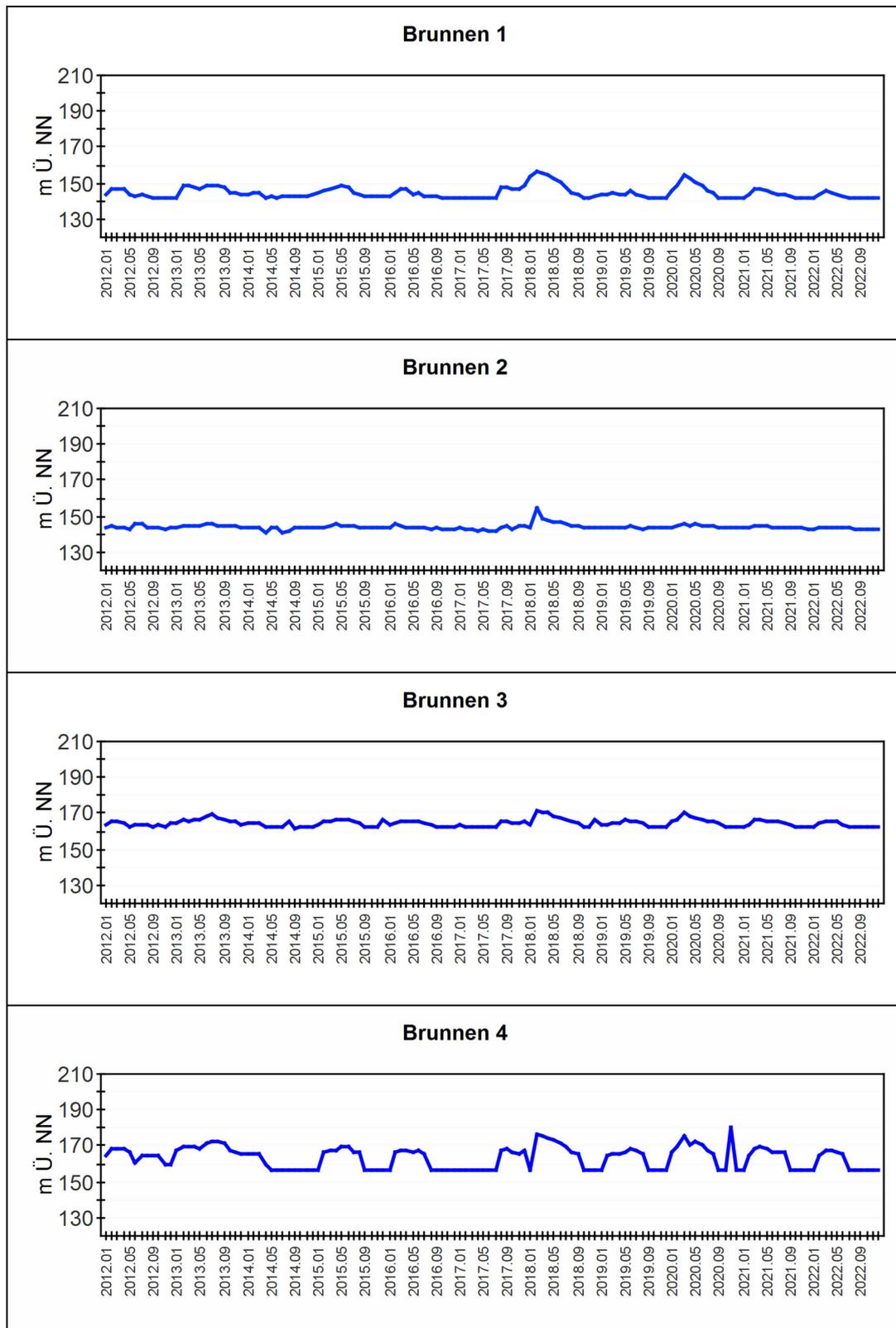
## Grundwasser

**Probeentnahmestelle: Brunnen 8**

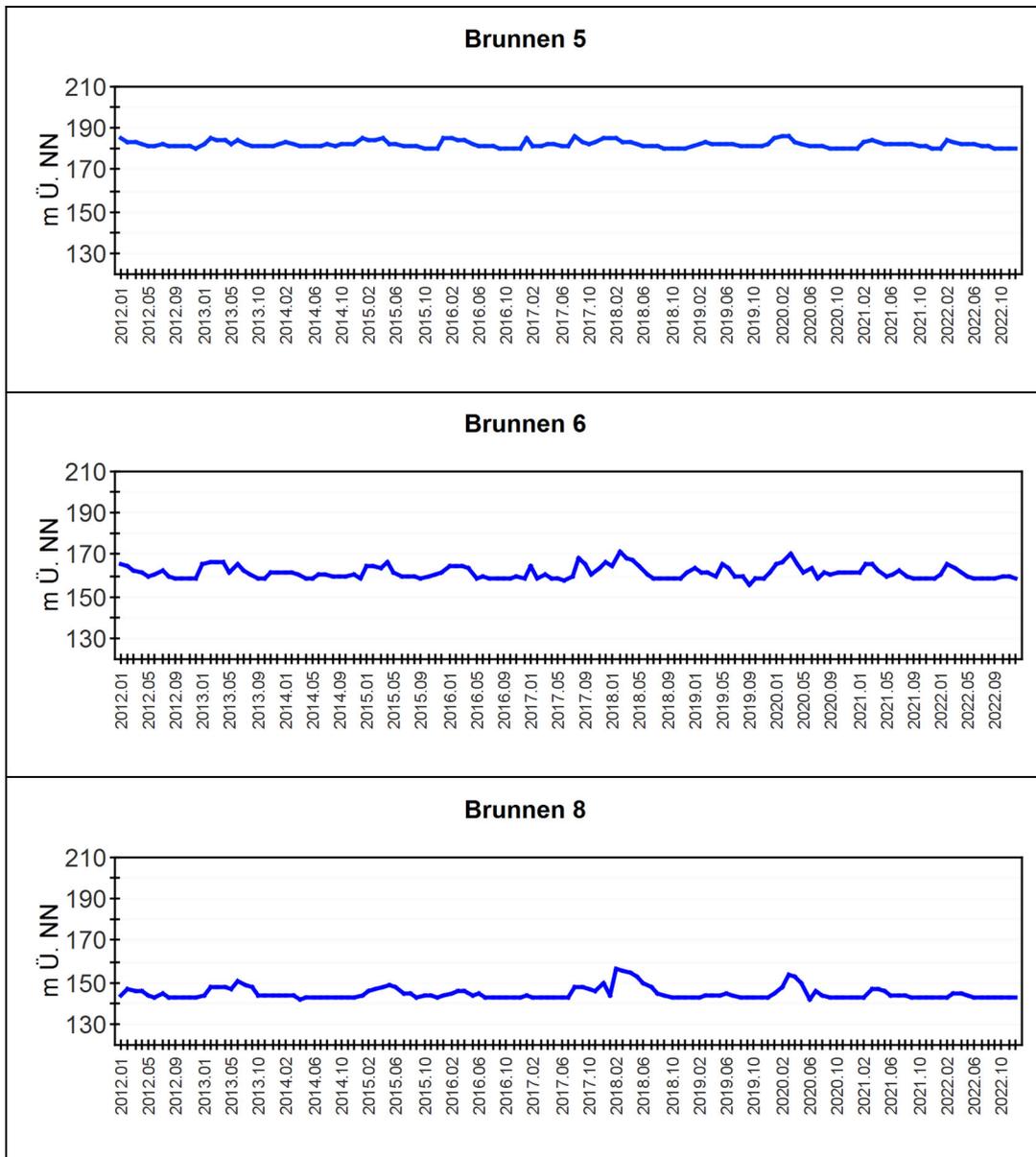


## Grundwasser

### 7.5.5 Graphische Darstellungen der Grundwasserpegel



## Grundwasser



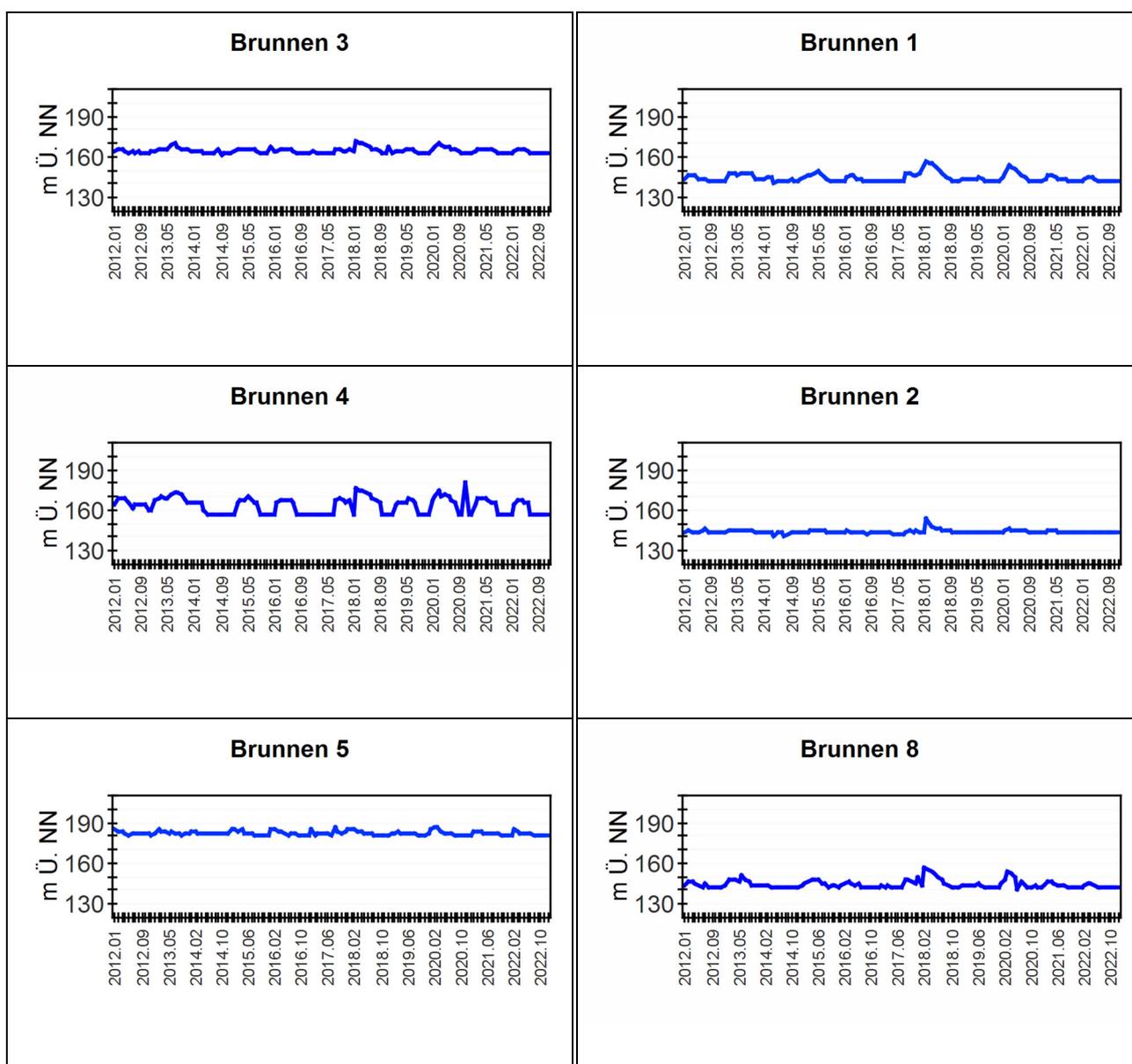
Grundwasser

## 7.5.6 Graphische Darstellung der Analytikergebnisse im Vergleich der Anstrombrunnen zu den Abstrombrunnen

### 7.5.6.1 Grundwasserpegelstände

#### Zustrom

#### Abstrom

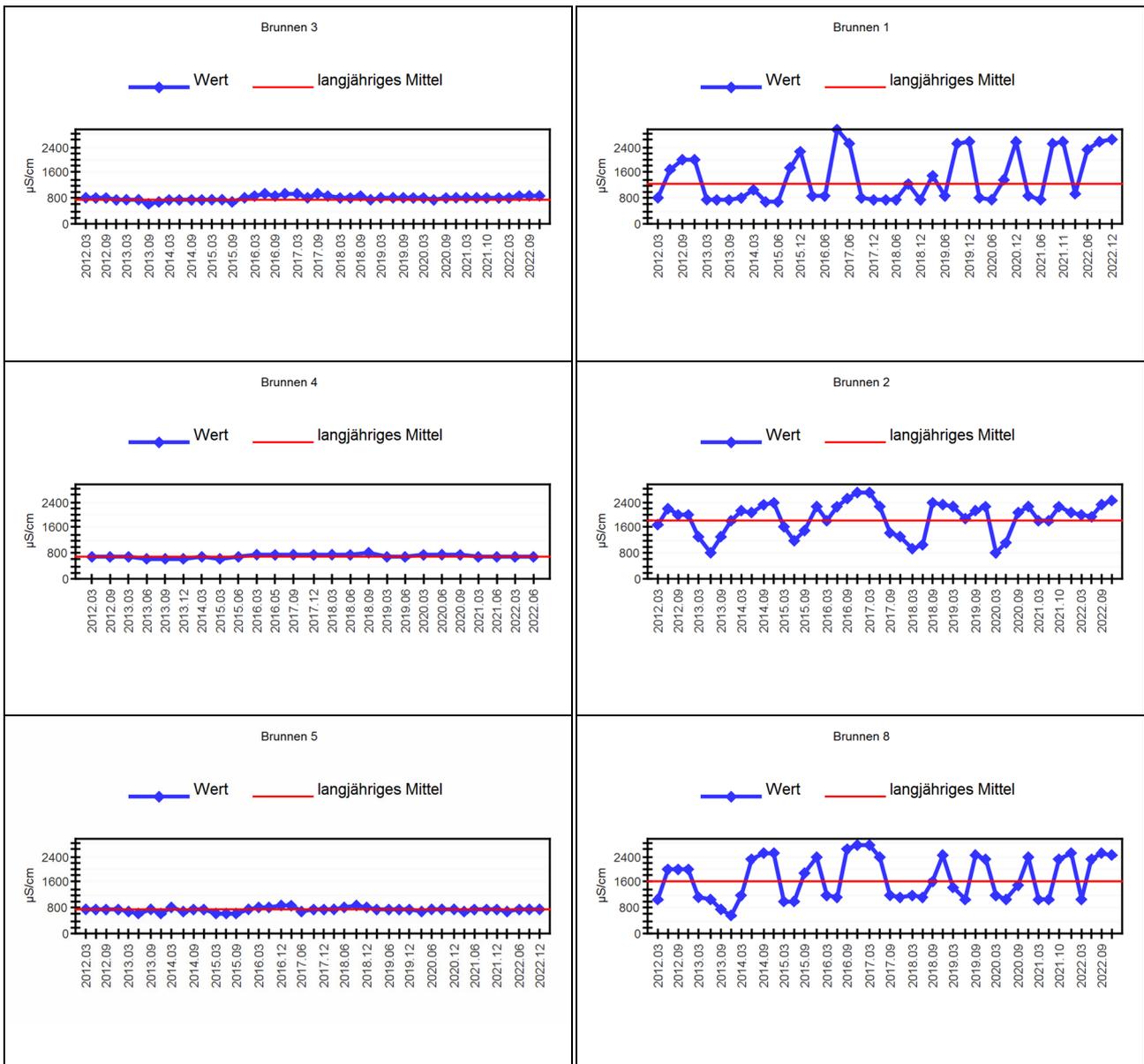


**Grundwasser**

**7.5.6.2 Spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)**

**Zustrom**

**Abstrom**

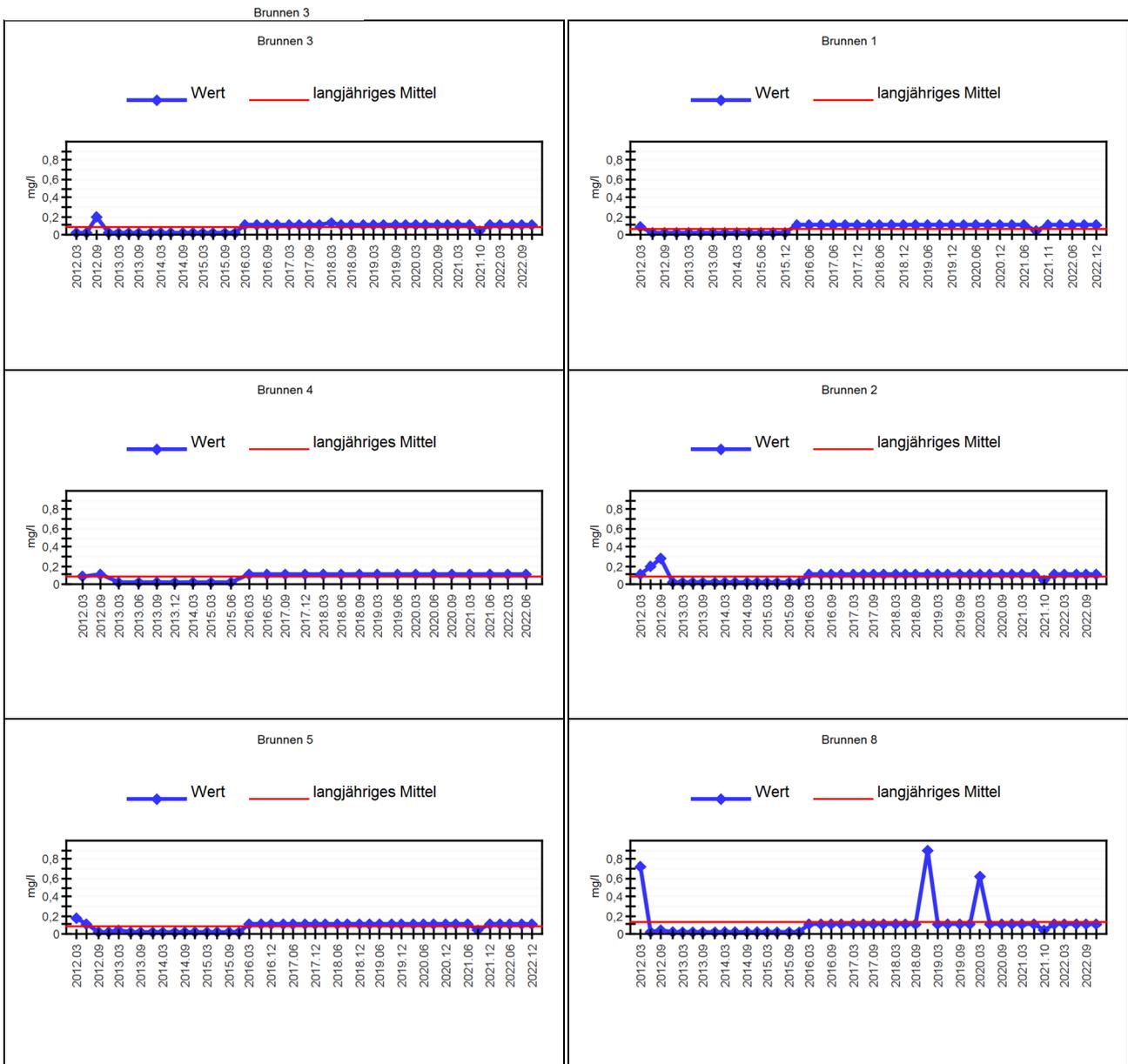


**Grundwasser**

**7.5.6.3 Ammonium-N**

**Zustrom**

**Abstrom**

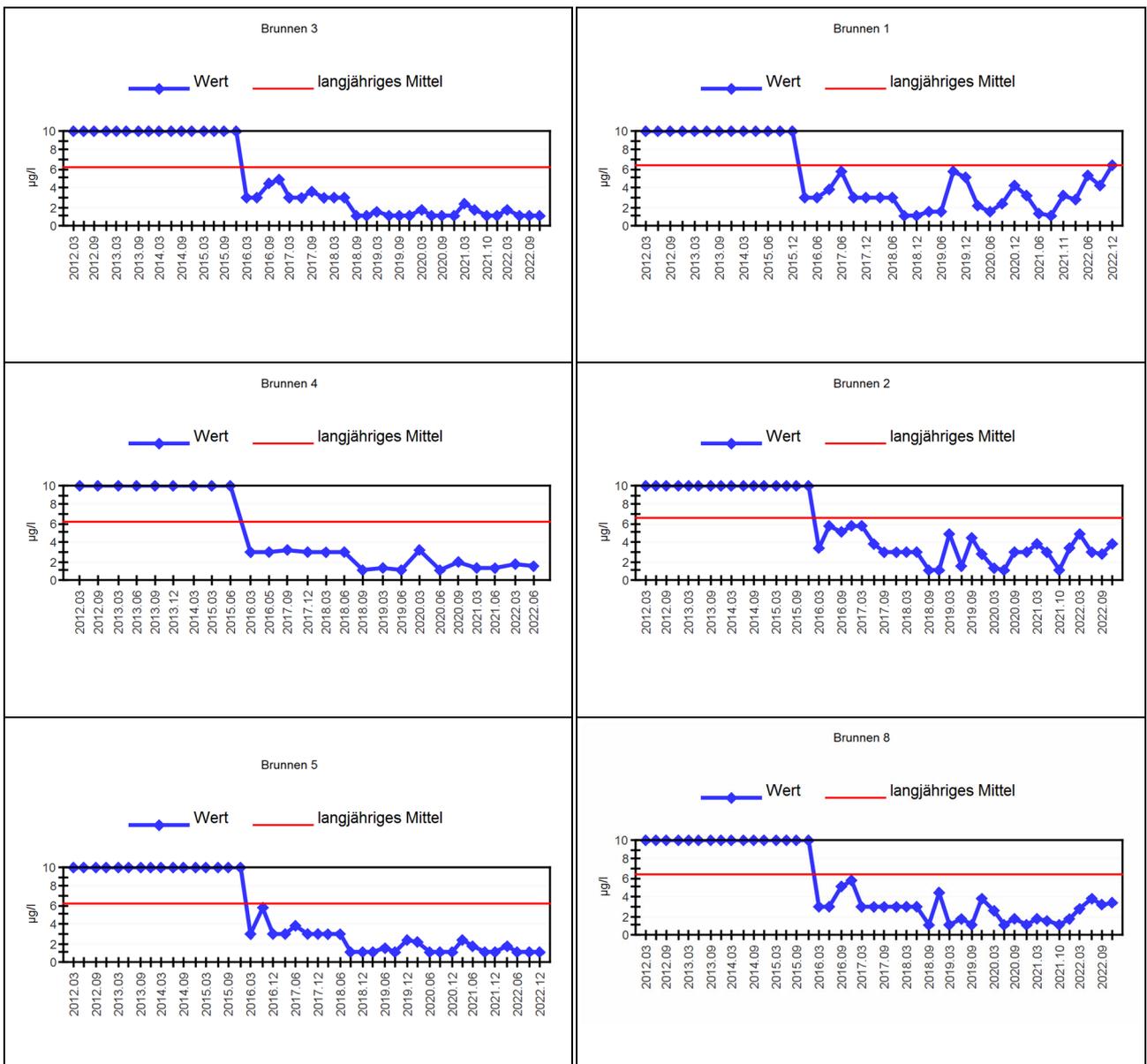


**Grundwasser**

**7.5.6.4 Arsen**

**Zustrom**

**Abstrom**

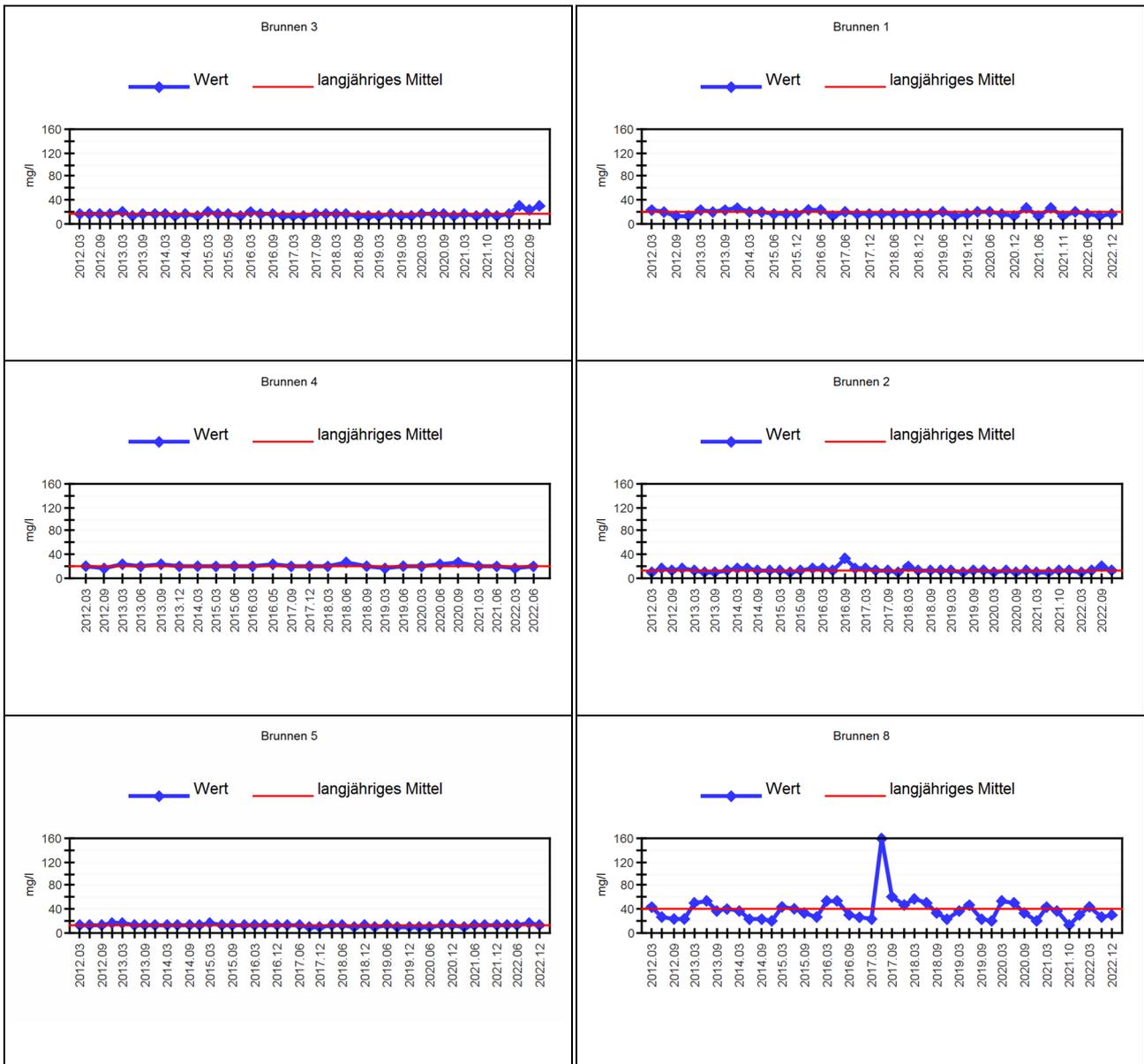


**Grundwasser**

**7.5.6.5 Chlorid**

**Zustrom**

**Abstrom**

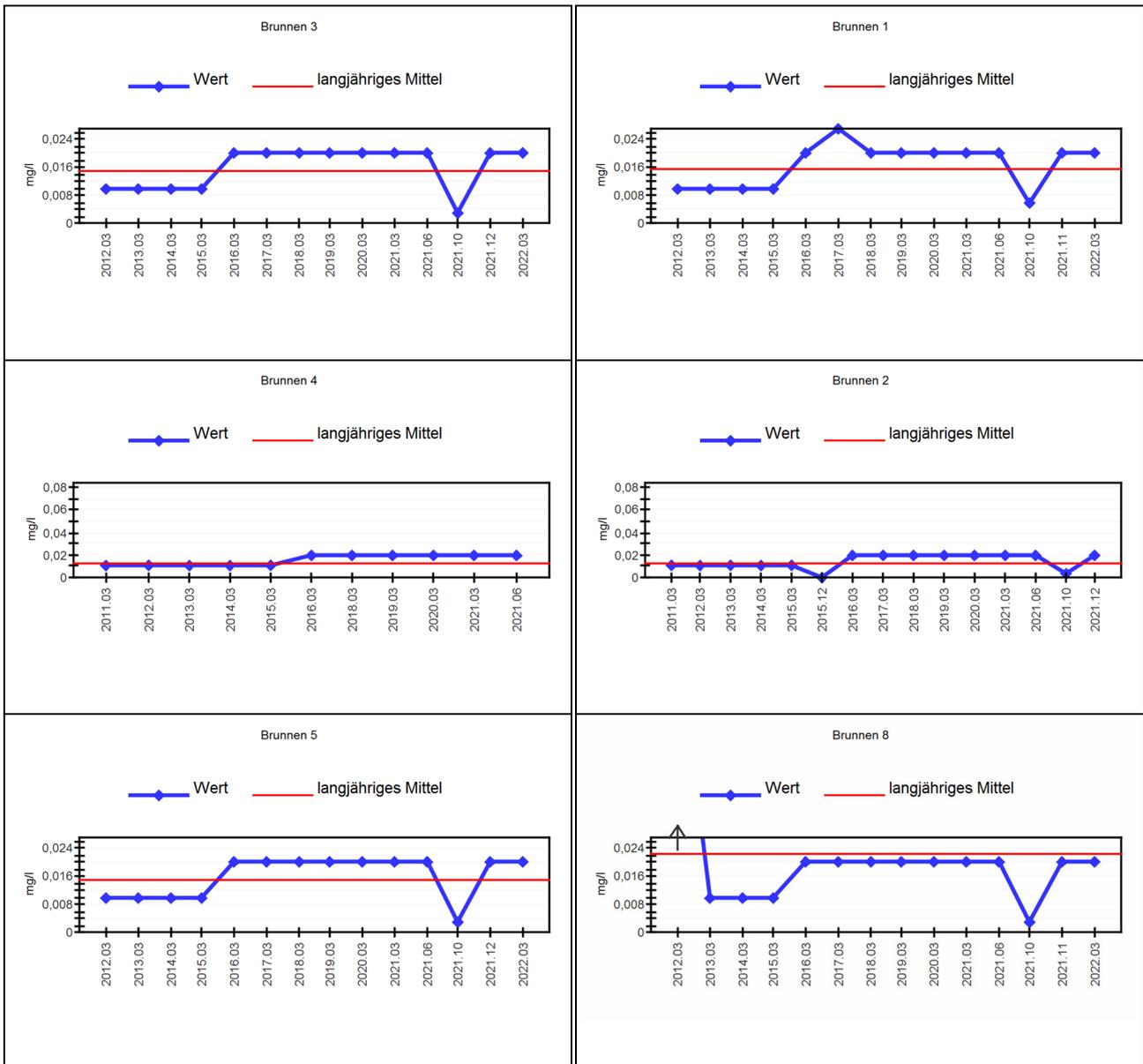


**Grundwasser**

**7.5.6.6 Nitrit-N**

**Zustrom**

**Abstrom**

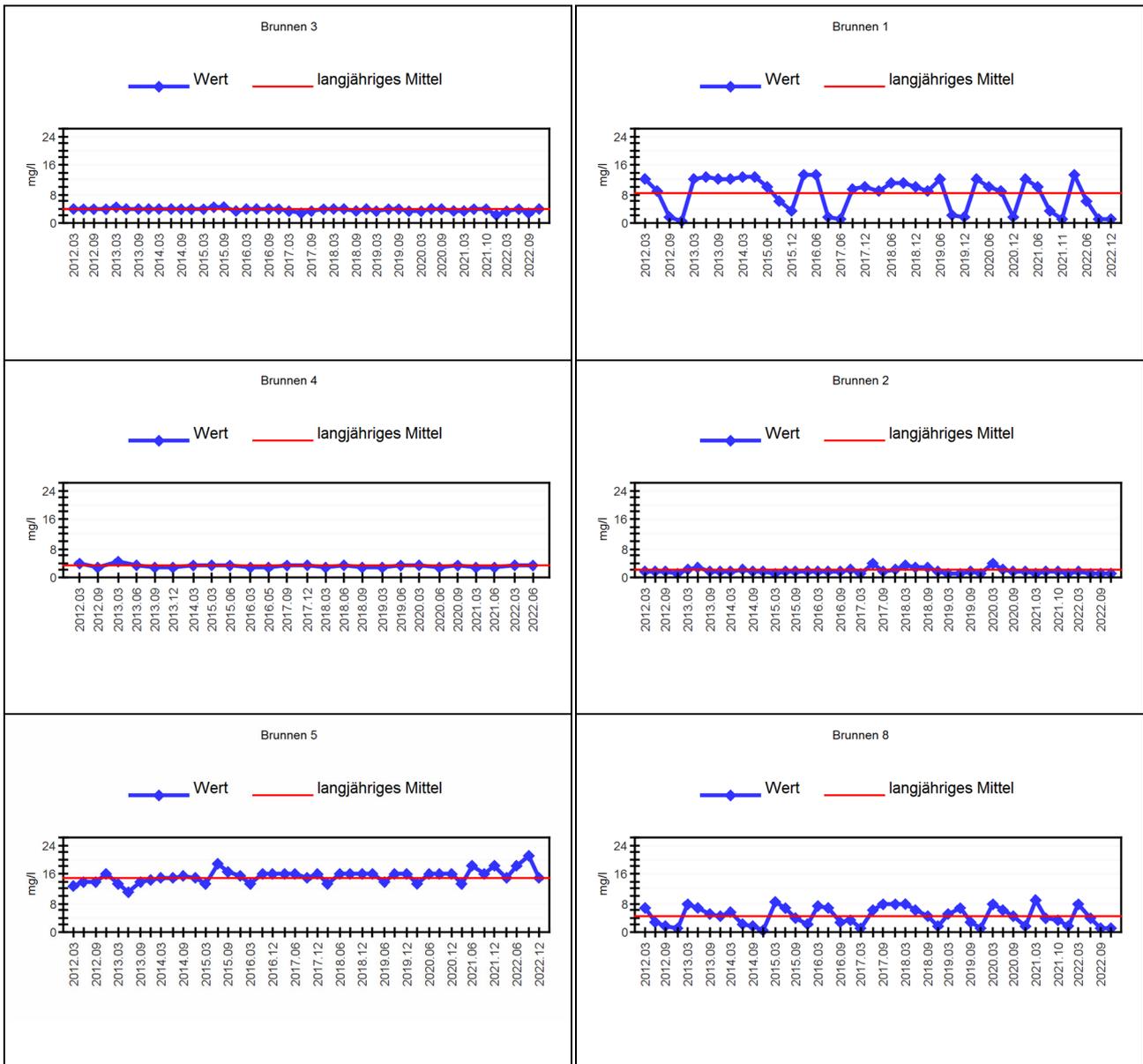


**Grundwasser**

**7.5.6.7 Nitrat-N**

**Zustrom**

**Abstrom**

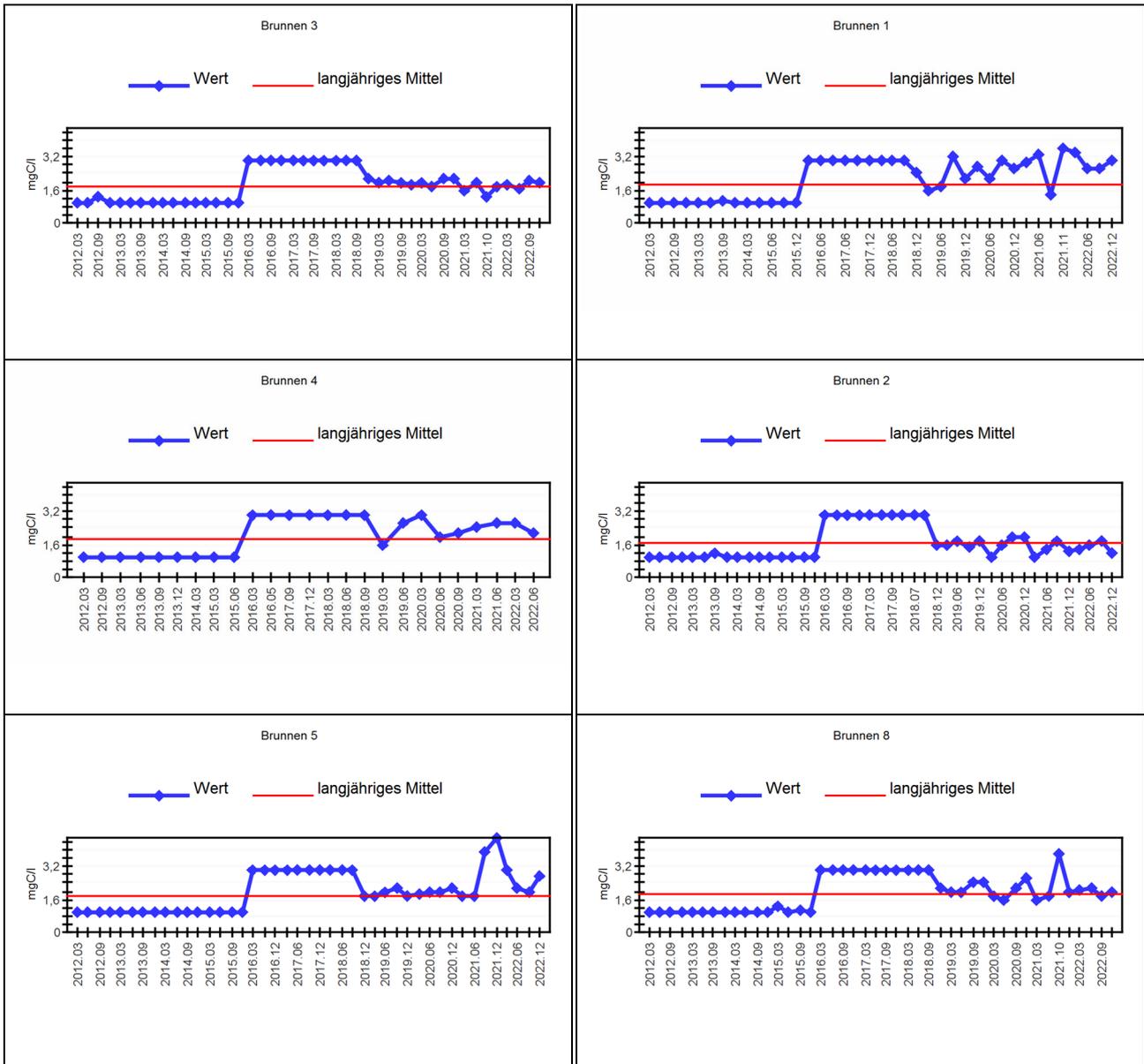


**Grundwasser**

**7.5.6.8 TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff**

**Zustrom**

**Abstrom**

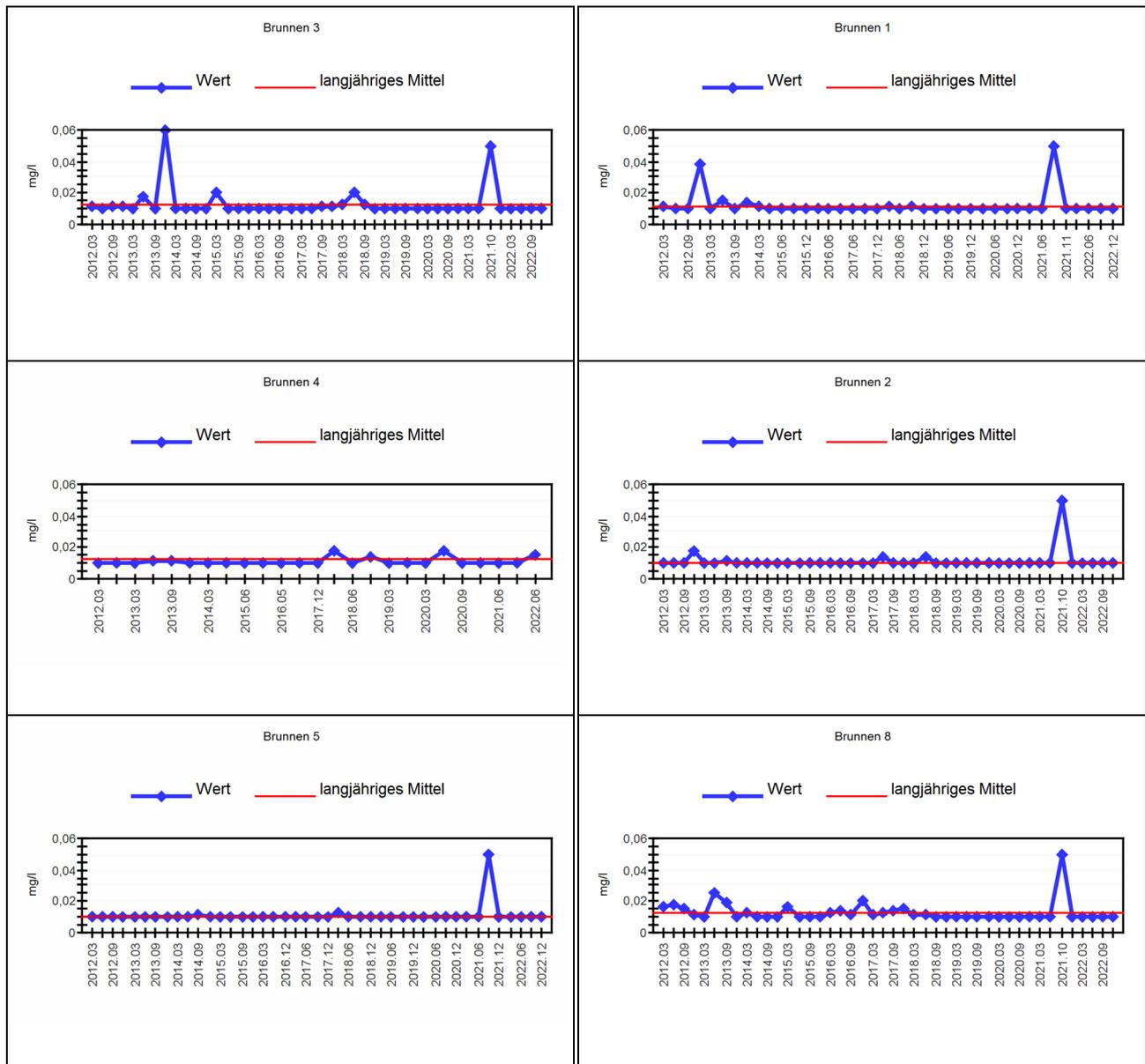


## Grundwasser

### 7.5.6.9 AOX - Adsorbierbares organisches Halogen

#### Zustrom

#### Abstrom

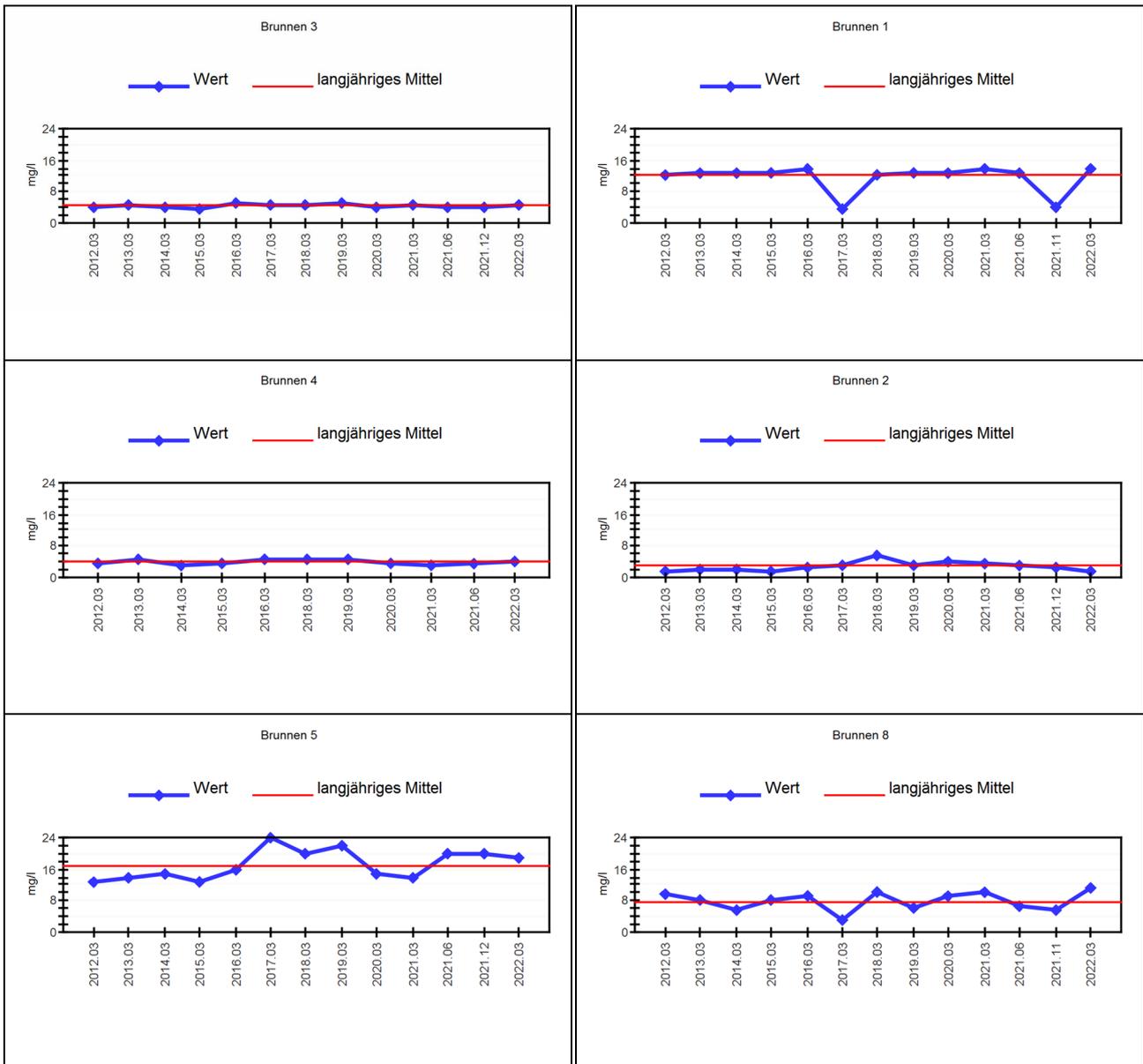


**Grundwasser**

**7.5.6.10 Gesamtstickstoff gebunden**

**Zustrom**

**Abstrom**

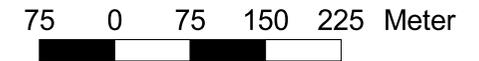
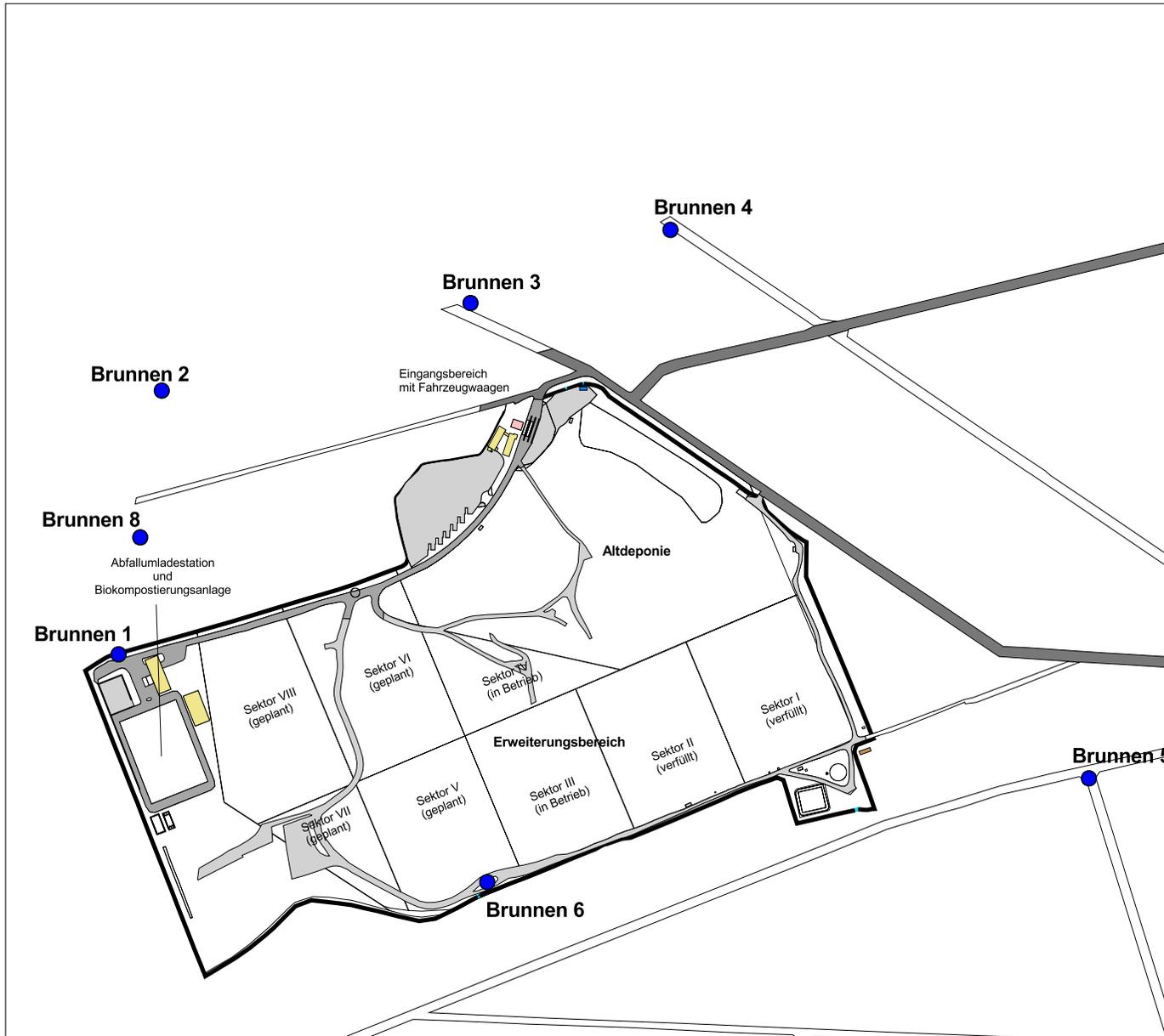


## Grundwasser

### 7.5. Bewertung

Die Grundwassersituation weist keine großen Abweichungen zu den Vorjahren auf. Die im Jahr 2005 für die Deponie Kirschenplantage festgelegten Grundwasserauslöseschwellenwerte wurden 2022 eingehalten.

Der Prozess der Neufestlegung der Grundwasserauslöseschwellen ist noch nicht abgeschlossen. Zur Klärung der Grundwassersituation wurde im November 2019 ein umfassendes hydrogeologisches Gutachten beauftragt. Das Gutachten wurde im Frühjahr 2020 der Aufsichtsbehörde übergeben und von dort an das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) weitergeleitet. Es weist den Einfluss von Grundwassereinzugsgebieten aus, die bisher keinen Eingang in die Grundwasserbewertung der Deponie gefunden hatten. Die endgültige Bewertung und Neufestlegung der Grundwasserauslöseschwellen steht noch aus.



## Legende

● Grundwasser-Meßstelle

Projekt:

Deponie "Kirschenplantage"

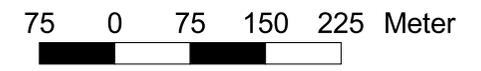
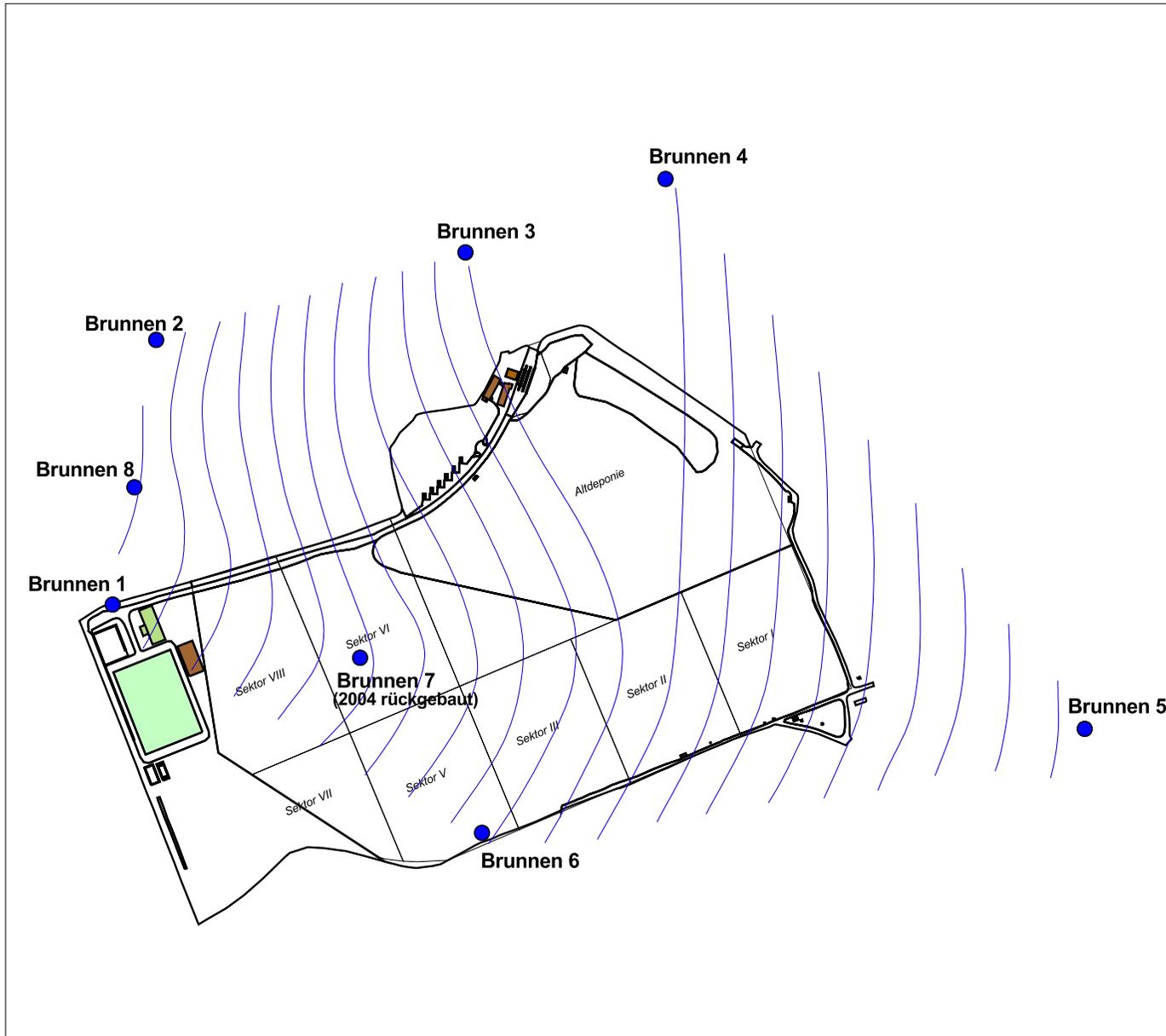
Darstellung:

Lageplan  
Grundwasser  
Meßstellen

Anlage:	3 - 1
Maßstab:	1:7500
Datum:	20.03.2007
Projekt-Nr.:	EKB 2006
Bearb.:	Krieter
gepr.:	Stahl

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wilhelmshöher Allee 19a  
34117 Kassel





### Legende

- Grundwasser-Meßstelle
- Grundwassergleichen 2001

<i>Projekt:</i> <b>Deponie "Kirschenplantage"</b>													
<i>Darstellung:</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>Anlage:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>3 - 2</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>Maßstab:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>1:7500</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>Datum:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>30.03.2005</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>Projekt-Nr.:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>EKB 2004</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>Bearb.:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>Huschka</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><i>gepr.:</i></td> <td style="padding: 2px;"><b>Krieter</b></td> </tr> </table>	<i>Anlage:</i>	<b>3 - 2</b>	<i>Maßstab:</i>	<b>1:7500</b>	<i>Datum:</i>	<b>30.03.2005</b>	<i>Projekt-Nr.:</i>	<b>EKB 2004</b>	<i>Bearb.:</i>	<b>Huschka</b>	<i>gepr.:</i>	<b>Krieter</b>
<i>Anlage:</i>	<b>3 - 2</b>												
<i>Maßstab:</i>	<b>1:7500</b>												
<i>Datum:</i>	<b>30.03.2005</b>												
<i>Projekt-Nr.:</i>	<b>EKB 2004</b>												
<i>Bearb.:</i>	<b>Huschka</b>												
<i>gepr.:</i>	<b>Krieter</b>												

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
 Wilhelmshöher Allee 19a  
 34117 Kassel

## Sickerwasser

### Inhalt

Anlage.....	8-1
8 Sickerwasser.....	8-2
8.1 Sickerwassermengen.....	8-2
8.1.1 Sickerwasserabfluss aus der Deponie.....	8-2
8.1.2 Sickerwasserbehandlung.....	8-4
8.2 Sickerwasseranalytik.....	8-6
8.2.1 Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen.....	8-7
8.2.2 Ergebnisse der Laboranalyse im Jahresvergleich.....	8-10
8.2.3 Graphische Darstellung der Laboranalyse – Ausgewählte Parameter.....	8-12
8.2.4 Stickstoffbilanz.....	8-15
8.3 Wartung und Kontrolle der Sickerwasserdränagen.....	8-16
8.3.1 Spülen der Sickerwasserdränagen und Syphonschächte.....	8-16
8.3.2 Kamerabefahrung der Sickerwasserdränagen.....	8-17
8.3.3 Temperatur- und Neigungsmessungen in den Sickerwasserdränagen.....	8-17

### Anlage

Lageplan Sickerwasserfassungssystem

## Sickerwasser

# 8 Sickerwasser

## 8.1 Sickerwassermengen

### 8.1.1 Sickerwasserabfluss aus der Deponie

Sickerwasserabflussmengen im Betriebsjahr 2022 je Messort [m<sup>3</sup>]

Monat	IDM Hilfsspeicher	IDM Speicher 1	Summe
Januar		1.353	1.353
Februar		2.857	2.857
März		1.420	1.420
April		1.266	1.266
Mai		817	817
Juni		829	829
Juli		598	598
August		717	717
September		833	833
Oktober		705	705
November		670	670
Dezember		1.097	1.097
<b>Summe</b>		<b>13.162</b>	<b>13.162</b>

## Sickerwasser

### Sickerwasserabflussmengen im Jahresvergleich je Messort [m<sup>3</sup>]

Jahr	IDM Hilfsspeicher	IDM Speicher 1	Summe
2012		12297	12297
2013	1081	13355	14436
2014		9303	9303
2015		14799	14799
2016	3404	11958	15362
2017	5740	10538	16278
2018	4552	10261	14813
2019	6233	9082	15315
2020	11124	9211	20335
2021	8827	11199	20026
2022		13162	13162

## Sickerwasser

### 8.1.2 Sickerwasserbehandlung

Das Sickerwasser der Deponie "Kirschenplantage" wird über eine ca. 2,5 km lange Transportleitung der Sickerwasserbehandlungsanlage im Gewerbegebiet der Stadt Hofgeismar zugeführt.

Die Umweltfabrik beinhaltet neben der Deponiegasnutzungsanlage auch die Sickerwasserreinigungsanlage. Dort wird das Sickerwasser in einer Mikroflotationsanlage sowie in einer 2-stufigen Umkehrosmose mit nachgeschalteter Hochdruckumkehrosmose behandelt. 2020 konnte das angefallene Sickerwasser in der betriebseigenen Sickerwasserreinigungsanlage gereinigt werden. Für die Sickerwasserreinigungsanlage wird ein separater Eigenkontrollbericht erstellt.

Nachfolgend werden die behandelten Sickerwassermengen aufgeführt. Sofern die Kapazität in der eigenen Sickerwasserreinigungsanlage in einem Jahr nicht ausgereicht hat, wird die entsprechende Behandlungsanlage mit aufgeführt. Aus bilanziellen Gründen werden hier auch die in den Deponiekörper rückgeführten Sickerwassermengen (= Sickerwasserinfiltration im Ablagerungssektor 1 und 2) aufgeführt.

Hinweis:

Die Sickerwasserbehandlungsmengen entsprechen nicht den Sickerwasserabflussmengen aus der Deponie, da das Sickerwasser in bis zu 3 Speicherbecken auf der Deponie zwischengespeichert und dann zeitversetzt behandelt wird.

#### Sickerwasserbehandlung je Entsorgungsanlage im Betriebsjahr 2022 [m³]

Monat	Rückführung	Sickerwasser- reinigungs- anlage Hofgeismar	Kläranlage Hofgeismar	Klärwerk Stadt Kassel	Summe
Januar	0	1.490	0	0	1.490
Februar	0	2.870	0	0	2.870
März	0	1.588	0	0	1.588
April	0	1.347	0	0	1.347
Mai	0	659	0	0	659
Juni	14	884	0	0	898
Juli	252	349	0	0	601
August	98	350	0	0	448
September	126	1.747	0	0	1.873
Oktober	0	679	0	0	679
November	0	742	0	0	742
Dezember	0	1.284	0	0	1.284
<b>Summe</b>	<b>490</b>	<b>13.989</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14.479</b>

## Sickerwasser

### Sickerwasserbehandlung je Entsorgungsanlage im Jahresvergleich [m<sup>3</sup>]

Jahr	Kläranlage Hofgeismar	Klärwerk Stadt Kassel	Sickerwasser Rückführung	Sickerwasser-reinigungsanlage Hofgeismar	Summe
2012	1.743	0	0	10.554	12.297
2013	979	0	0	17.835	18.814
2014	833	0	0	9.863	10.696
2015	0	0	986	15.379	16.366
2016	0	0	1.643	13.520	15.163
2017	0	0	690	19.206	19.896
2018	1.970	0	466	15.882	18.318
2019	0	0	166	17.318	17.484
2020	2.157	138	1.834	17.900	22.028
2021	0	0	0	17.706	17.706
2022	0	0	490	13.989	14.479

## Sickerwasser

### 8.2 Sickerwasseranalytik

Die Zusammensetzung des Sickerwassers ist von verschiedenen Einflussfaktoren abhängig, wie dem Alter des eingelagerten Abfalls (Umsetzungsphase der Deponie), der Größe der aktuellen Einbaufläche, der Schütthöhe, der Niederschlagsmenge und damit von der abgeflossenen Sickerwassermenge (Verdünnung oder Konzentration der ausgewaschenen Stoffe).

Das Deponiesickerwasser wird nach den Vorgaben der Hessischen Deponie-Eigenkontrollverordnung untersucht. Die DEKVO sieht für die verschiedenen Untersuchungsparameter unterschiedliche Untersuchungsrythmen (im Laufe eines Jahres und im Laufe von 5 Betriebsjahren) vor.

Der Untersuchungsumfang wird aus betrieblichen Gründen um für die Sickerwasserreinigungsanlage wichtige Parameter ergänzt.

Die Sickerwasserzusammensetzung hat sich 2022 im Vergleich zu den Vorjahren nicht wesentlich verändert. Das Sickerwasser konnte in der Umkehrosmoseanlage problemlos gereinigt werden.

Sickerwasser

## 8.2.1 Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungs- grenze	gültig ab	gültig bis
Geruch		DEV B1/2			
Wassertemperatur	°C	DIN 38 404 Teil 4			
Wassertemperatur	°C	DIN 38404 C 4		01.01.2016	01.01.2030
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	DIN 38404-C8 (Ausgabe September 1985)		01.01.1990	
pH-Wert		DIN 38404-C5		01.02.1984	31.12.2015
pH-Wert	keine Einheit	DIN EN ISO 10523		01.01.2016	01.01.2030
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	DIN EN 27888		01.06.2005	31.12.2015
spezl el. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	DIN EN 27888	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Natrium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Natrium	mg/l	DIN EN ISO 11885	5,00	01.01.2016	01.01.2030
Kalium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Kalium	mg/l	DIN EN ISO 11885	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Ammonium-N	mg/l	DIN EN ISO 11732	0,03	01.06.2005	31.12.2015
Ammonium-N	mg/l	DIN 38406 E 5	0,10	01.01.2016	01.01.2030
Calcium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Calcium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,50	01.01.2016	01.01.2030
Magnesium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Magnesium	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,60	01.01.2016	01.01.2030
Eisen, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.06.2005	31.12.2015
Eisen, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.01.2016	01.01.2030
Mangan, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Mangan, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Arsen	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,00	01.01.2016	01.01.2030
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Cadmium	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,00	01.01.2016	01.01.2030

Sickerwasser

Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungsgrenze	gültig ab	gültig bis
Zink	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Zink	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,05	01.01.2016	01.01.2030
Blei	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Blei	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Chrom, gesamt	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Chrom, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Kupfer	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 11885	10,00	01.06.2005	31.12.2015
Nickel	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Quecksilber	µg/l	DIN EN 1483	6,60	01.06.2005	31.12.2015
Quecksilber	mg/l	DIN EN ISO 12846	0,00	01.01.2016	01.01.2030
Chromat VI	mg/l	DIN 38405 D 24	0,05	01.01.2016	01.01.2030
Hydrogencarbonat	mg/l	DIN 38405 D8	0,10	01.06.2005	31.12.2015
Hydrogencarbonat	mg/l	DIN 38405 D8	20,00	01.01.2016	01.01.2016
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304	10,00	01.01.2016	01.01.2030
Nitrit-N	mg/l	DIN EN 26777	0,02	01.01.2016	01.01.2030
Nitrat-N	mg/l	DIN EN ISO 10304	1,00	01.01.2016	01.01.2030
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304	20,00	01.01.2016	01.01.2030
Fluorid	mg/l	DIN 38405-D 4-1	0,02	01.08.1985	31.12.2015
Fluorid	mg/l	DIN EN ISO 10304	0,50	01.01.2016	01.01.2030
Bor	µg/l	DIN EN ISO 11885	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Bor	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,03	01.01.2016	01.01.2030
Cyanid, gesamt	mg/l	DIN 38405 D13/14-1	0,00	01.06.2005	31.12.2015
Cyanid, gesamt	mg/l	DIN 38405 D 13	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	DIN 38405 D13/14-1	0,01	01.06.2005	31.12.2015

## Sickerwasser

### Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	Bestimmungs- grenze	gültig ab	gültig bis
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	DIN 38405 D 13	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	DIN 38409 H7	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Säurekapazität bis pH = 4,3	mmol/l	DIN 38409 H7	0,20	01.01.2016	01.01.2030
Säurekapazität bis pH = 8,2	mMol/l	DIN 38409 H7	0,01	01.06.2005	31.12.2015
Säurekapazität bis pH = 8,2	mmol/l	DIN 38409 H7	0,50	01.01.2016	01.01.2030
BSB5 - Biologischer Sauerstoffbedarf	mgO <sub>2</sub> /l	DIN EN 1899-1	3,00	01.06.2005	31.12.2015
BSB5 - Biologischer Sauerstoffbedarf	mg/l	DIN EN 1899-1	3,00	01.01.2016	01.01.2030
CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf	mgO <sub>2</sub> /l	DIN 38 409 Teil 41	15,00		
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	DIN EN 1484	0,50	01.01.2000	31.12.2015
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mg/l	DIN EN 1484	3,00	01.01.2016	01.01.2030
DOC - Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	DIN EN 1484	3,00	01.01.2016	01.01.2016
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485	0,01	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN 1485 (nur für Sickerwasser)	0,50	01.12.1998	31.12.2015
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	DIN EN ISO 9562	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Kohlenwasserstoffe	mg/l	DIN EN ISO 93772	0,10	01.01.2002	31.12.2015
Kohlenwasserstoffe	mg/l	DIN EN ISO 9377-2	0,50	01.01.2016	01.01.2030
Phenolindex	mg/l	DIN 38409-H 16-2	0,01	01.07.1984	31.12.2015
Phenolindex	mg/l	DIN 38409 H 16	0,01	01.01.2016	01.01.2030
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	DIN EN 12260	1,00	01.06.2005	31.12.2015
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	DIN EN ISO 11905-1	3,00	01.01.2016	01.01.2030
Phosphor, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 11885	0,10	01.06.2005	31.12.2015
Phosphor, gesamt	mg/l	DIN EN ISO 6878	0,10	01.01.2016	01.01.2030
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	mg/l	DEV H56	2,00	01.01.2005	
Sulfid	mg/l	DIN 38 405 Teil 27	0,20	01.09.2000	
Silizium	mg/l	DIN EN ISO 11885	1,00	01.06.2005	

Sickerwasser

## 8.2.2 Ergebnisse der Laboranalyse im Jahresvergleich

### Probeentnahmestelle: IDM Speicher 1

Bezeichnung	Einheit	05.03.	15.06.	19.09.	02.12.	03.03.	23.06.	15.09.	08.12.	Fracht	Fracht
		2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022	2021	2022
Bemerkung											
Untersuchungsumfang		B	B	S	B	B	S	S	S		
Analyselabor		Schöcke									
Färbung		braun									
Trübung		stark trüb									
Geruch		dumpf									
Wassertemperatur	°C	15,3	17	17,5	14,3	15,4	20,4	18,8	14,7		
pH-Wert (vor Ort)		8,1	8,2	8,3	8,3	8,1	8,2	7,6	7,5		
spezifische elektr. Leitfähigkeit (25°C) (vor Ort)	µS/cm	9750	15300	15900	11000	7880	14100	4000	12400		
Sickerwassermenge	l/s	1,04	1,03	0,88	0,356	0,74	0,24	0,35	0,45		
pH-Wert		8	8,1	8,2	8,2	8	8,2	7,3	7,5		
spezi. el. Leitfähigkeit (25°C)	µs/cm	9750	15300	15800	11000	7800	14100	4030	12400		
Natrium	mg/l	890	1300		1000	680				27.547,7 3	15.868,8 0
Kalium	mg/l	430	730		540	310				14.625,7 3	7.234,40
Ammonium-N	mg/l	470	880	1400	450	260	1600	22	370	21.975,9 0	5.917,80
Calcium	mg/l	280	220		220	300				6.266,40	7.000,80
Magnesium	mg/l	130	110		100	130				2.986,53	3.033,60
Eisen, gesamt	mg/l	2	3,5		1,8	1,6				66,53	37,20
Mangan, gesamt	mg/l	0,44	0,58		0,35	0,38				12,40	8,80
Arsen	µg/l	38	41	45	42	40	46	14	36	1,00	0,53
Cadmium	µg/l	0,55	0,78	0,85	1,3	0,57	1,1	0,65	0,53		
Zink	µg/l	390	320	310	200	610	340	220	470	8,60	6,50
Blei	µg/l	14	16	18	8,5	16	9,4	17	14	0,40	0,40
Chrom, gesamt	µg/l	58	120	330	79	58	99	33	79	4,00	0,90
Kupfer	µg/l	78	73	88	160	130	100	110	130	2,20	1,80
Nickel	µg/l	99	140	230	120	110	140	130	200	3,80	2,00
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
Chromat VI	µg/l	<1	<1		<1						
Hydrogencarbonat	mg/l	976	1830	915	1530	1098	1590	976	1464	33.505,7 0	17.301,6 0
Chlorid	mg/l	1200	1700	1700	1500	760	1500	560	1500	39.648,7 0	14.139,2 0

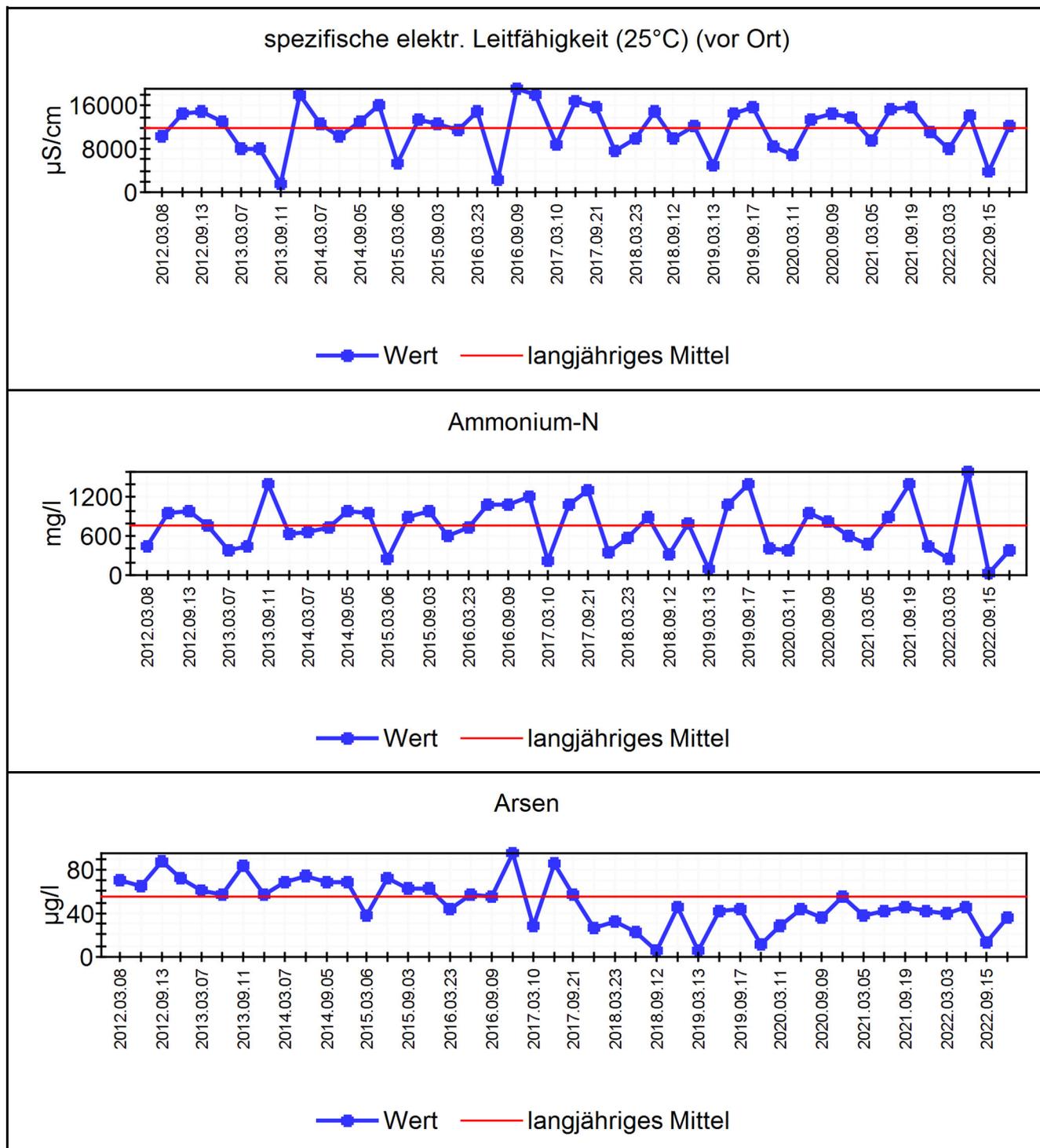
Sickerwasser

Probeentnahmestelle: IDM Speicher 1

Bezeichnung	Einheit	05.03.	15.06.	19.09.	02.12.	03.03.	23.06.	15.09.	08.12.	Fracht	Fracht
		2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022	2021	2022
Nitrit-N	mg/l	2,5	1		13	2,4				86,80	56,00
Nitrat-N	mg/l	160	150		150	130			130	3.934,67	2.439,20
Sulfat	mg/l	570	250	210	390	650	290	150	300	9.255,30	5.819,10
Fluorid	mg/l	1,7	1,7		1,5	2,1			<0,3	42,53	26,80
Bor	µg/l	8300	12000		8300	6000				251,73	140,00
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01				0,40	0,40
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,40	0,40
Säurekapazität bis pH = 4,3	mMol/l	16	30	15	25	18	26	16	24		
BSB5 - Biologischer Sauerstoffbedarf	mgO2/l	410	700	130	400	89	660	63	460	11.070,70	3.573,80
CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf	mgO2/l	1070	1880	2040	1100	578	1690	409	1310	41.280,70	12.346,10
TOC - Organisch gebundener Kohlenstoff	mgC/l	300	590	640	330	45	550	40	340	12.617,40	2.619,90
DOC - Gelöster organischer Kohlenstoff	mg/l	180	380	440	200	24	340	19	190	8.175,70	1.509,80
AOX - Adsorbierbares organisches Halogen	mg/l	0,86	0,8	0,94	0,096	0,3	0,68	0,44	0,39	20,40	5,70
Kohlenwasserstoffe	mg/l	<0,1	<0,1		<0,1					2,53	
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01		<0,01					0,40	
Gesamtstickstoff gebunden	mg/l	700	1200		700	530				23.265,20	12.368,40
Phosphor, gesamt	mg/l	5,7	11	15	13	3	23	2,3	6,8	276,60	91,40
Summe PCBs	µg/l	n.b.	n.n.		n.n.						
PAK - Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA	µg/l	2,17	3,8		0,35						
Schwerflüchtige, lipophile Stoffe	mg/l	<15	17		20					422,80	
Sulfid	mg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		7,80	4,27
Silizium	mg/l	17	33	23	17	15	22	6,3	18	614,70	210,40
Screening: Phenole	µg/l	0,84	0,85								
Screening: Kresole	µg/l	n.b.	n.b.								
Screening: Halogenkohlenwasserstoffe	µg/l	n.b.	n.b.								

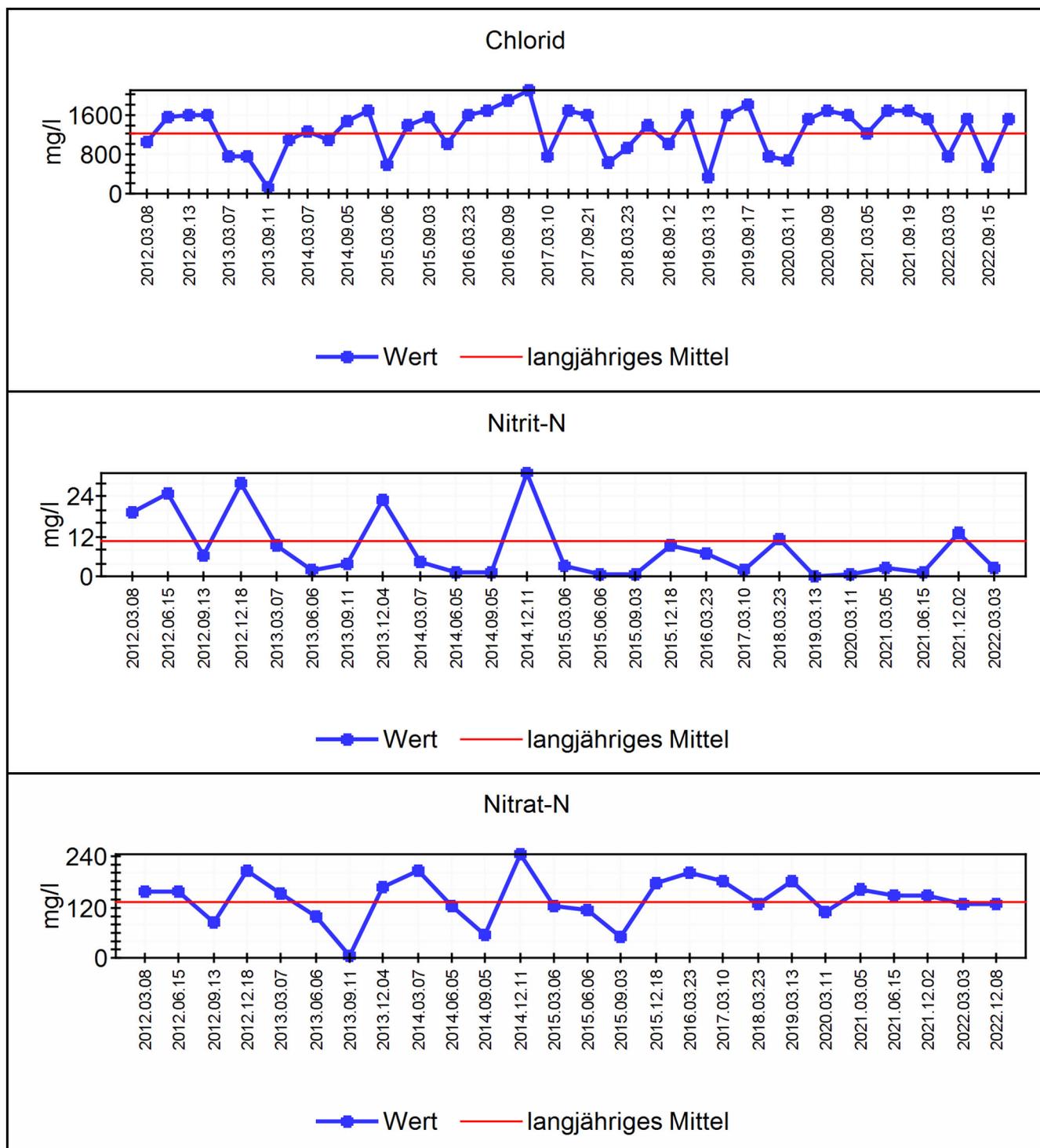
Sickerwasser

### 8.2.3 Graphische Darstellung der Laboranalyse – Ausgewählte Parameter



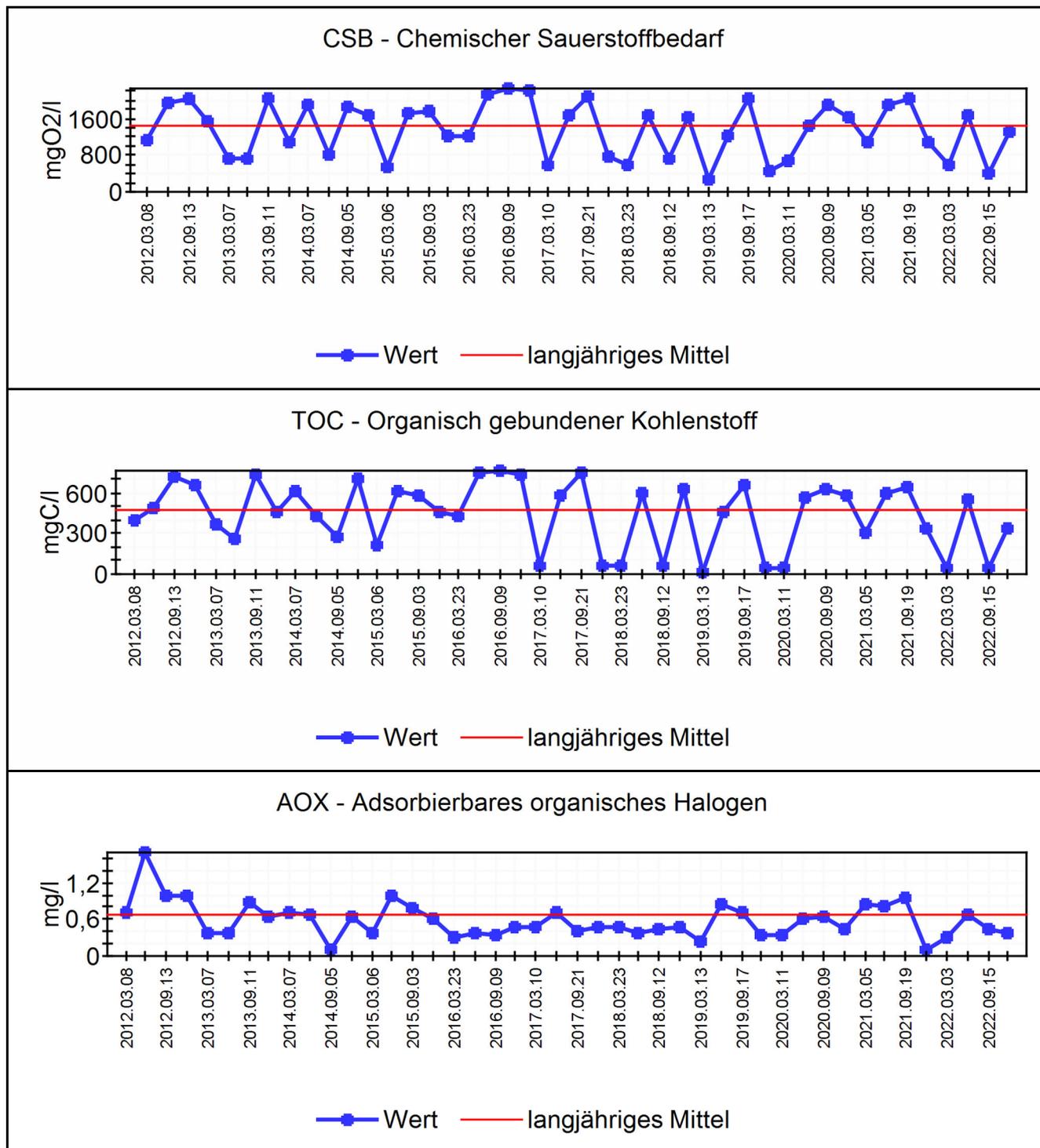
Sickerwasser

Graphische Darstellung der Laboranalyse – Ausgewählte Parameter



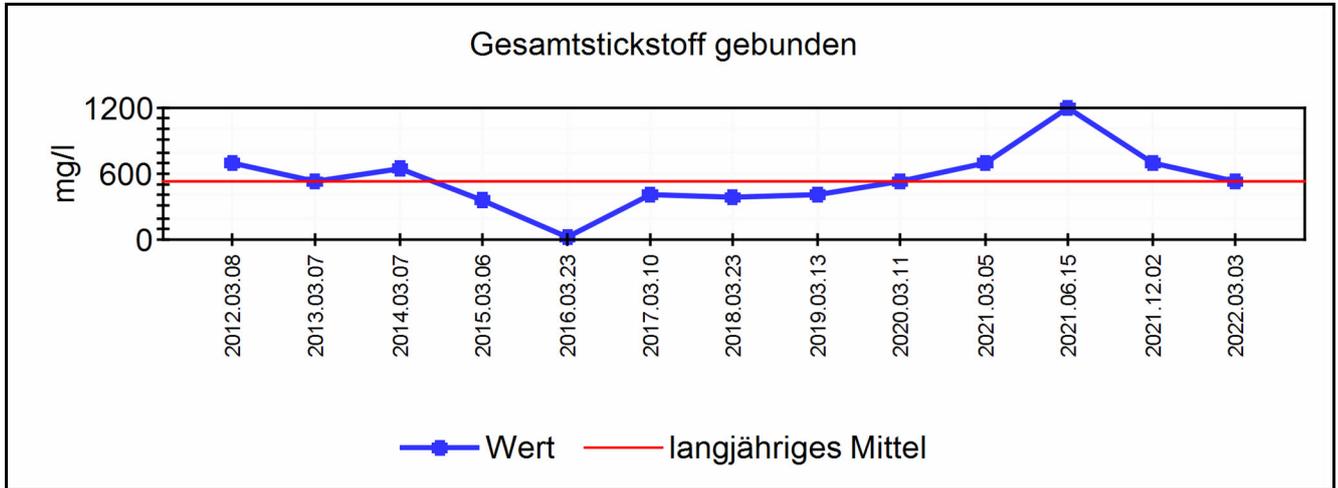
Sickerwasser

Graphische Darstellung der Laboranalyse – Ausgewählte Parameter



Sickerwasser

**Graphische Darstellung der Laboranalyse – Ausgewählte Parameter**

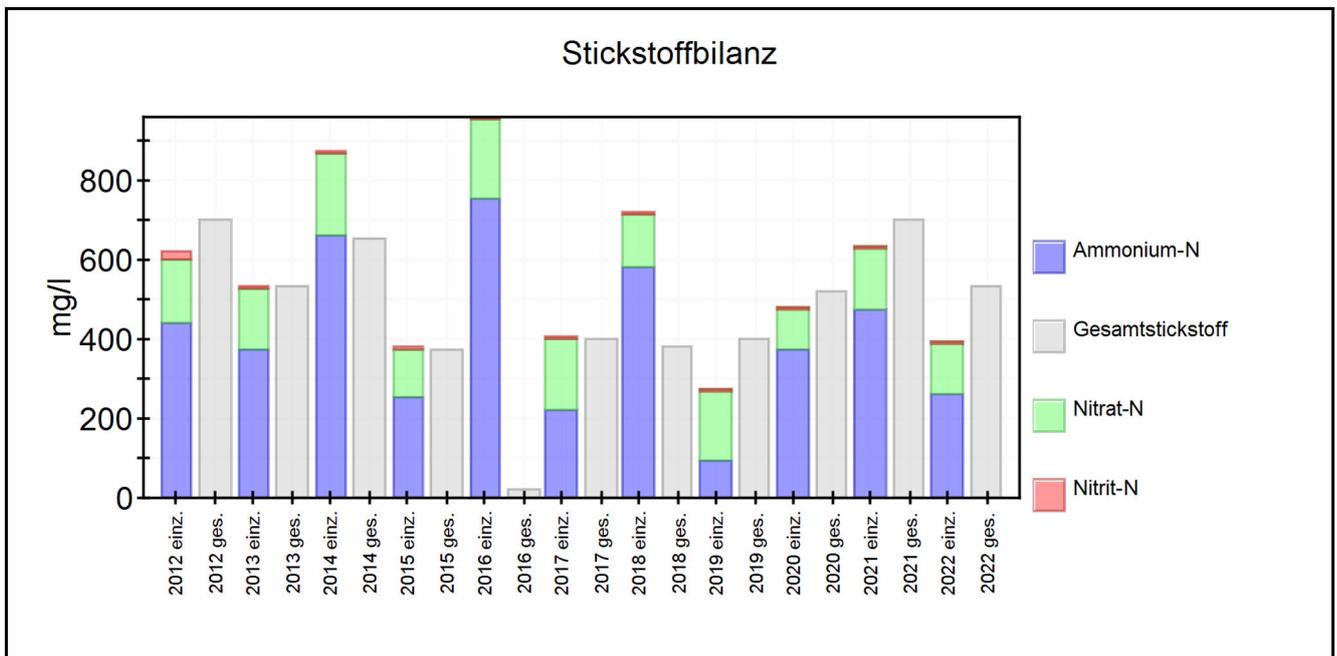


**8.2.4 Stickstoffbilanz**

Nach Anhang 2 Ziffer II der Deponieeigenkontrollverordnung (DEKVO) sind alle Stickstoff-Analyseparameter in Form einer Stickstoffbilanz grafisch darzustellen.

In der Stickstoffbilanz werden die einzeln bestimmten Parameter Nitrat-N, Nitrit-N und Ammonium-N dem ermittelten Gesamtstickstoff gegenübergestellt.

**graphische Darstellungen der Stickstoffbilanz**



## Sickerwasser

### 8.3 Wartung und Kontrolle der Sickerwasserdränagen

#### 8.3.1 Spülen der Sickerwasserdränagen und Syphonschächte

Das Sickerwassersystem der Deponie wurde im April und Oktober 2021 durch die Fa. Weise und Sohn gespült. Die durchgeführten Arbeiten sind der nachfolgenden Aufstellung zu entnehmen:

Datum	Ausführender	Ergebnis
17.03.2022	Weise & Sohn	Sickerwasserbecken 1, Sickerwasserbecken 2 und Hilfsspeicherbecken gereinigt
22.03.2022	Weise & Sohn	Syphons und Sickerwasserdränagen gereinigt
14.09.2022	Weise & Sohn	Syphons und Sickerwasserbecken 1+2 gereinigt
26.09.2022	Weise & Sohn	Sickerwasserdränagen gereinigt

## Sickerwasser

### 8.3.2 Kamerabefahrung der Sickerwasserdränagen

Die Kamerabefahrung der Dränagen wurde am 22.03.2022 durch die TVM Ingenieurgesellschaft Haas mbH mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

#### Strang A

Die Sickerwasserdränage A wurde 2020 im Bereich des Durchdringungsbauwerkes in offener Bauweise saniert. Die Befahrung 2022 weist keine Schäden im Bereich des Durchdringungsbauwerkes auf.

#### Strang B

Sickerwasserdränage B weist seit Jahren Unterbögen im Bereich des Durchdringungsbauwerkes auf. Nach näherer Auswertung der zur Verfügung stehenden Daten ist eine Sanierung zum jetzigen Zeitpunkt nicht nötig.

#### Strang C

Der Zustand der Sickerwasserdränage C hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert. Der leichte Rohrversatz von 3 cm im Bereich des Durchdringungsbauwerkes schränkt die Funktionsfähigkeit der Dränage nicht ein; eine Sanierung ist nicht notwendig.

#### Strang D

In Strang D wurde ein Rohrversatz am Übergang des Durchdringungsbauwerkes zur Sickerwasserdränage festgestellt. An dieser Stelle ist konstruktiv ein Gelenk angeordnet, um Bewegungen in der Leitung abzufangen. Der festgestellte Versatz von 3 cm beeinträchtigt die Funktionsfähigkeit der Leitung nicht. In der bergseitigen Hälfte der Dränage wurde an zwei Stellen eine Verformung der Dränage mit einer Querschnittsreduzierung von 10 % festgestellt. Die Funktion der Leitung ist dadurch nicht beeinträchtigt. Die Verformungen haben sich gegenüber dem Vorjahr nicht verstärkt.

#### Strang E

Der Zustand der Sickerwasserdränage E hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert. Die Rohrausbiegung zwischen Schacht E und dem Durchdringungsbauwerk (3,5 cm) beeinträchtigt den Sickerwasserabfluss nicht wesentlich. Der Zustand der Dränage wird weiter beobachtet.

#### Strang F

Der Zustand der Sickerwasserdränage F ist in Ordnung.

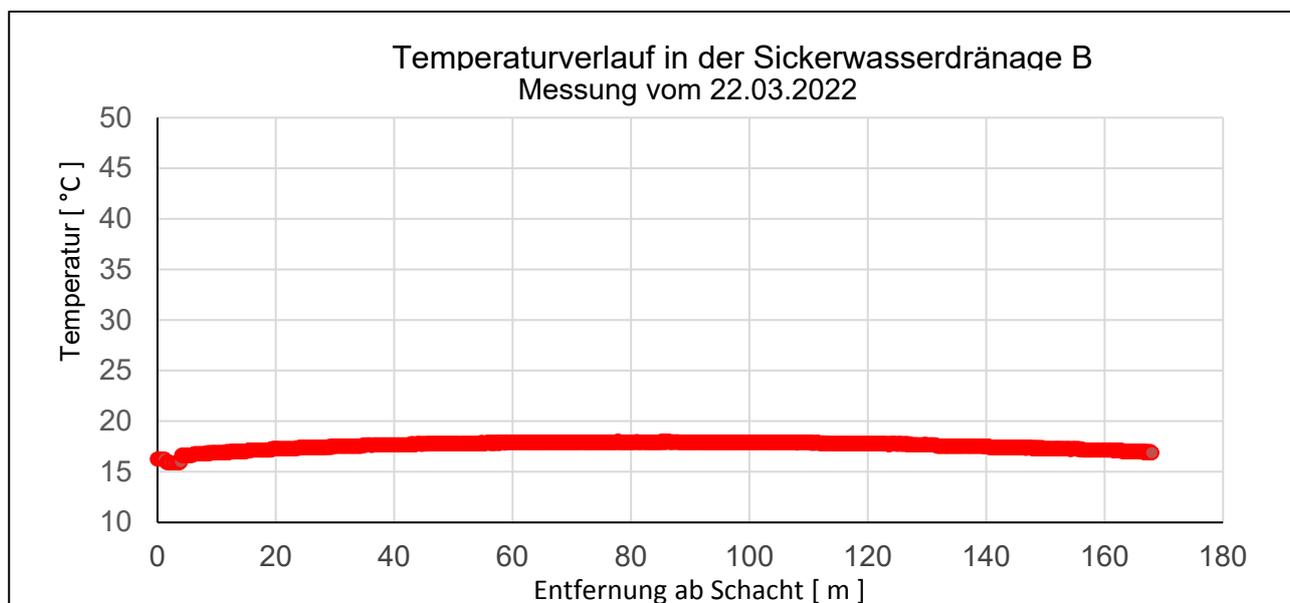
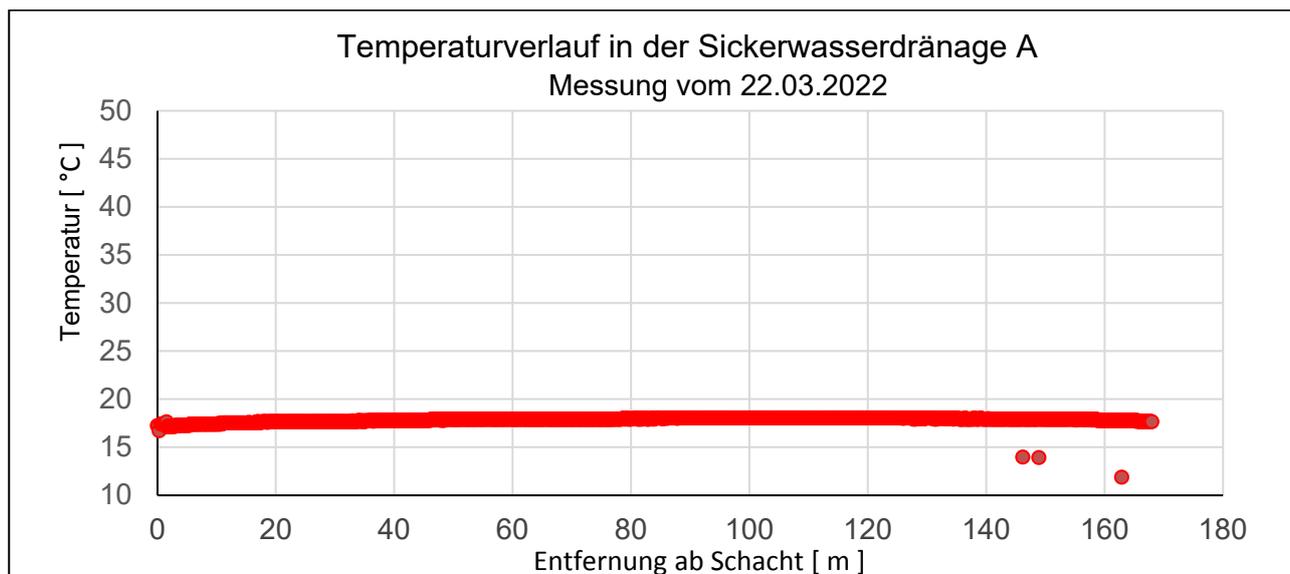
### 8.3.3 Temperatur- und Höhenmessungen in den Sickerwasserdränagen

Die Temperaturmessung in den Sickerwasserdränagen der Deponie Kirschenplantage findet im Rahmen der jährlichen Kamerabefahrung durch die TVM Ingenieurgesellschaft Haas mbH statt. Die Temperaturaufzeichnung und Neigungsmessung erfolgen über einen an der Kamera angebrachten Messkopf.

Die Ergebnisse der Temperatur- und Neigungsmessungen vom 25.03.2022 sind in den nachfolgenden Grafiken dargestellt. Die Temperaturprofile 2022 lassen keine Auffälligkeiten erkennen, die auf einen Deponiebrand schließen lassen.

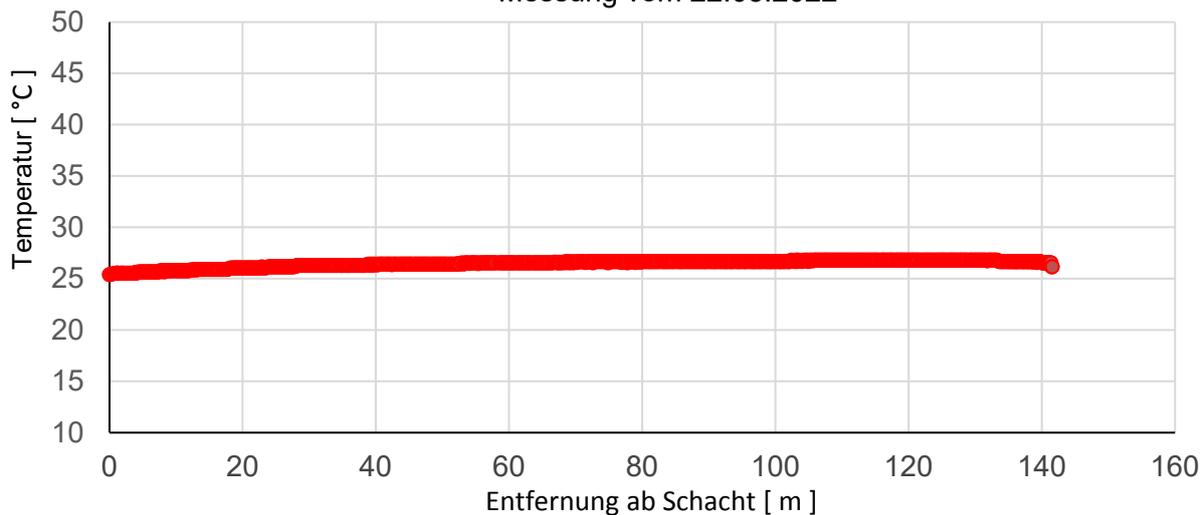
## Sickerwasser

### 8.3.3.1 Graphische Darstellung der Temperaturmessungen

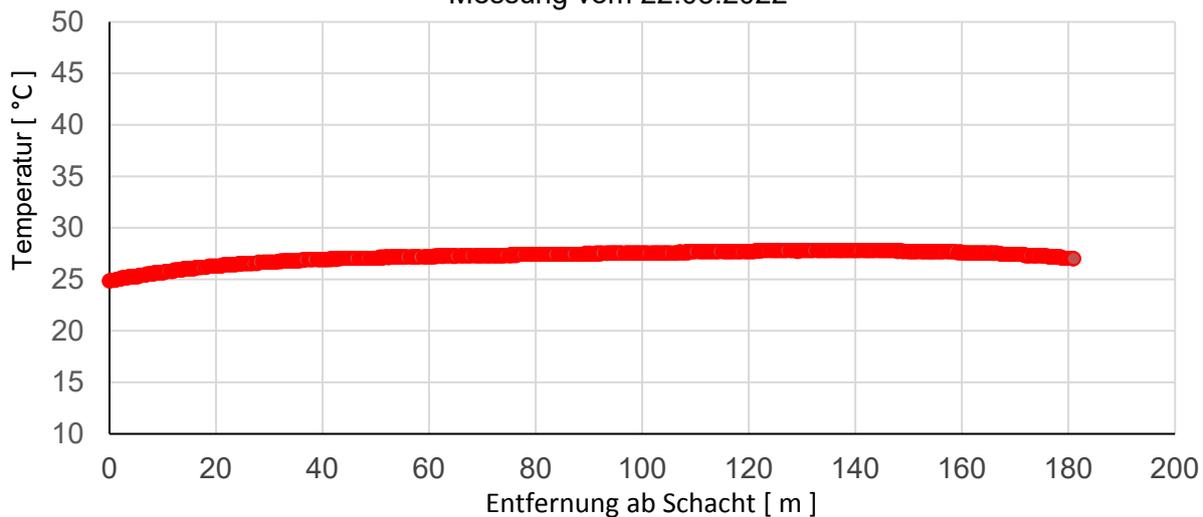


Sickerwasser

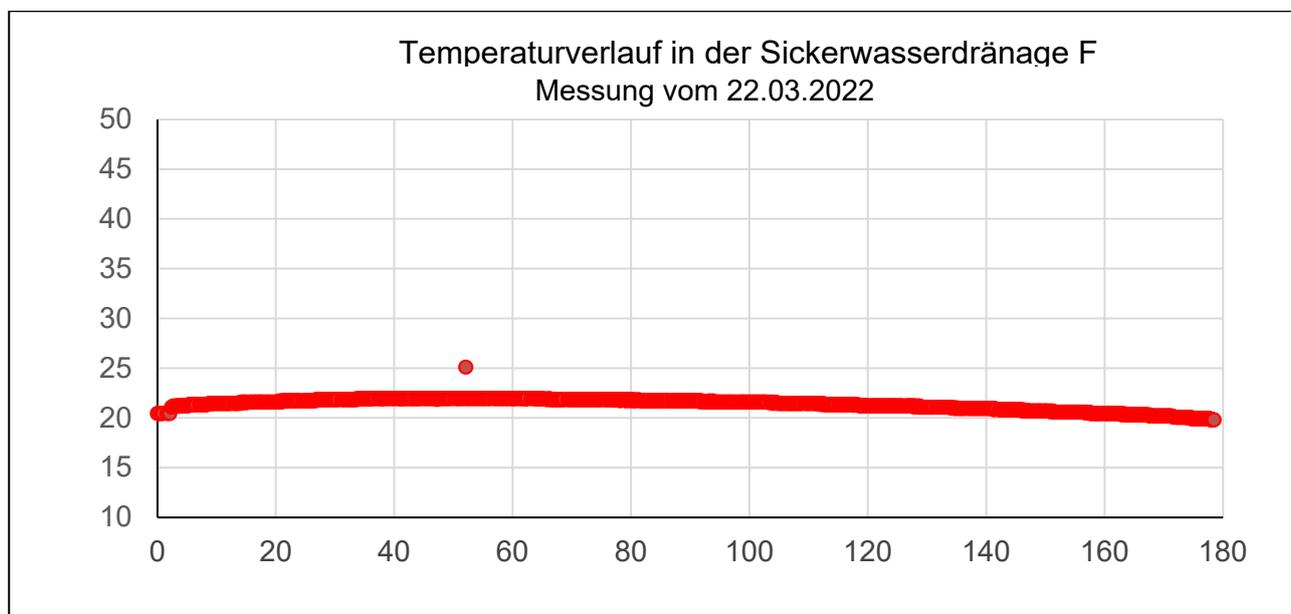
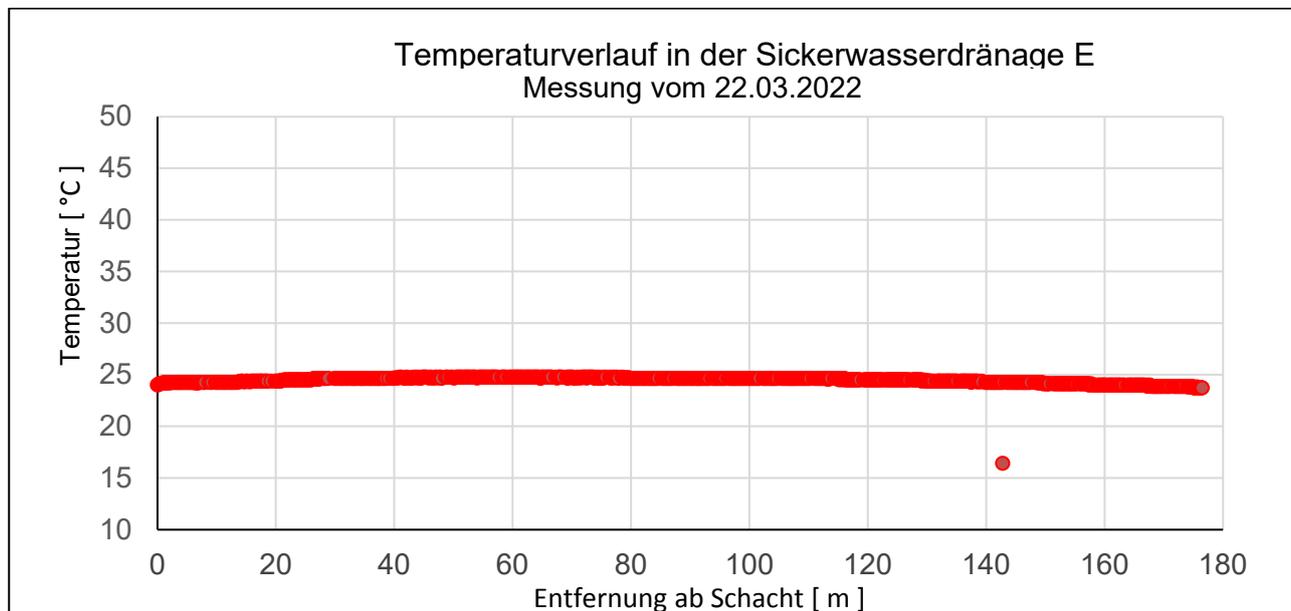
Temperaturverlauf in der Sickerwasserdrainage C  
Messung vom 22.03.2022



Temperaturverlauf in der Sickerwasserdrainage D  
Messung vom 22.03.2022

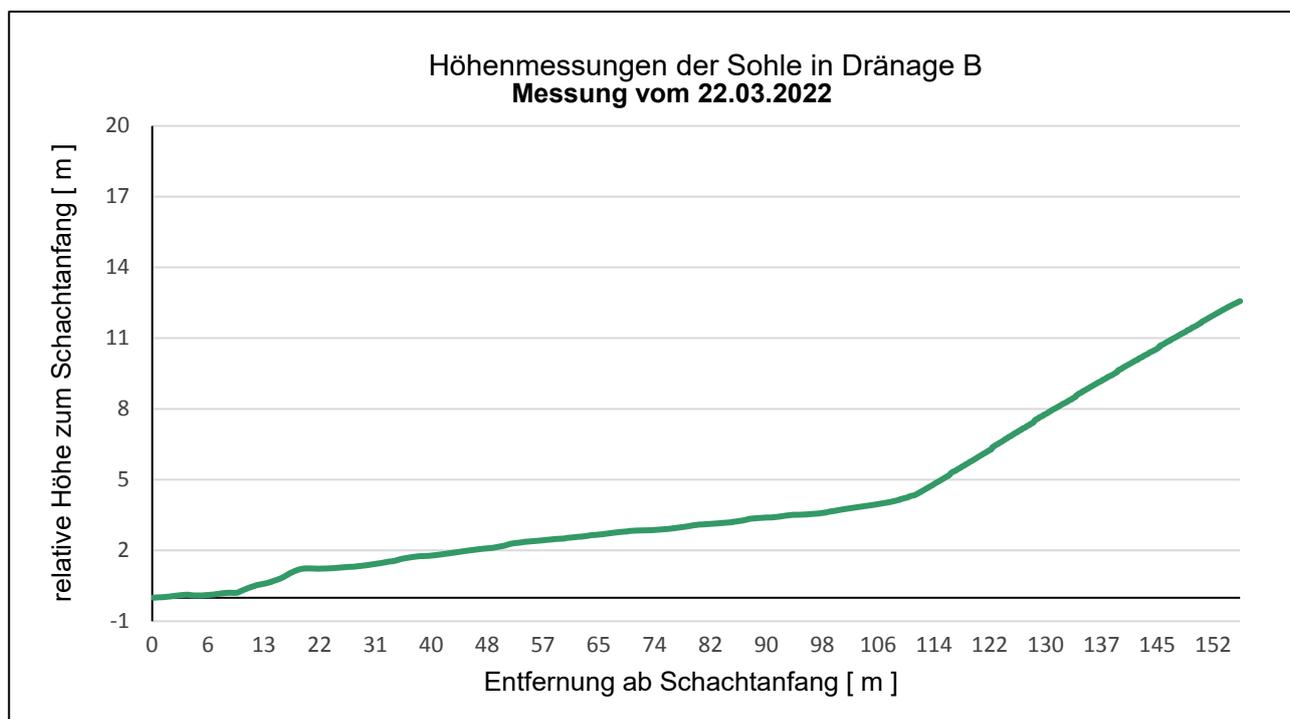
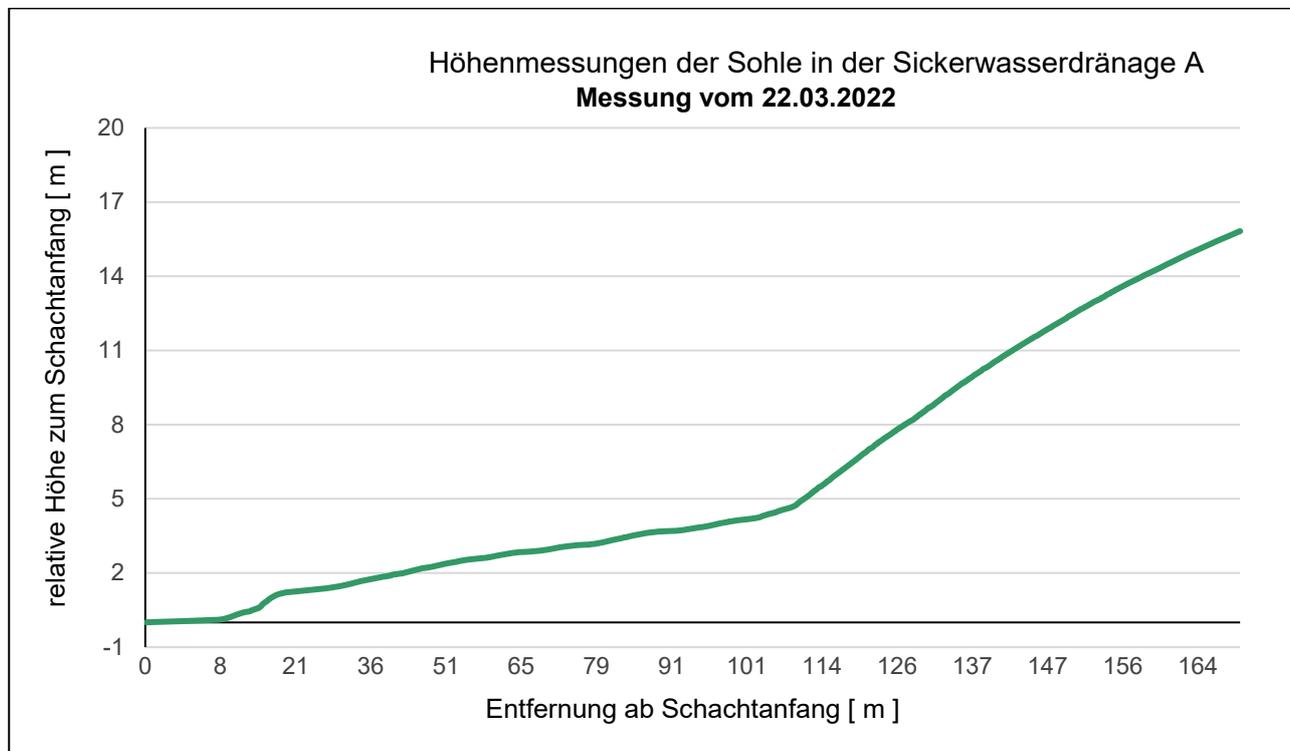


### Sickerwasser

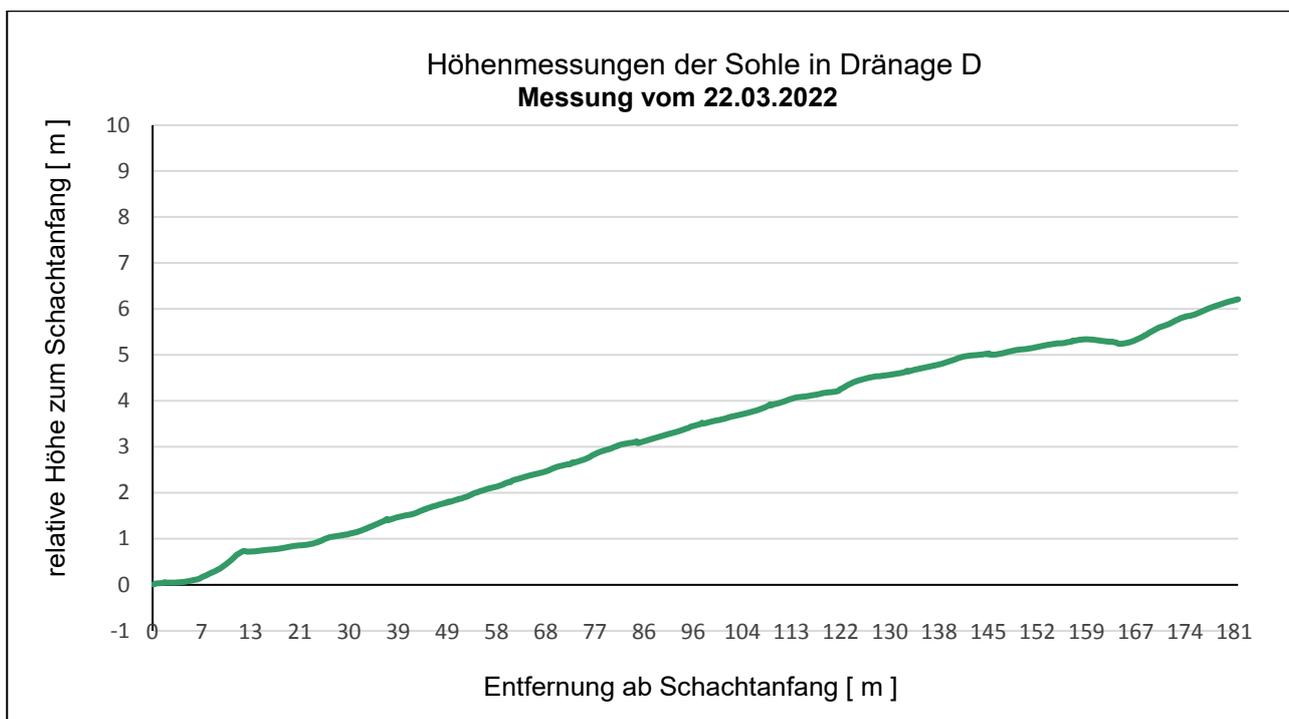
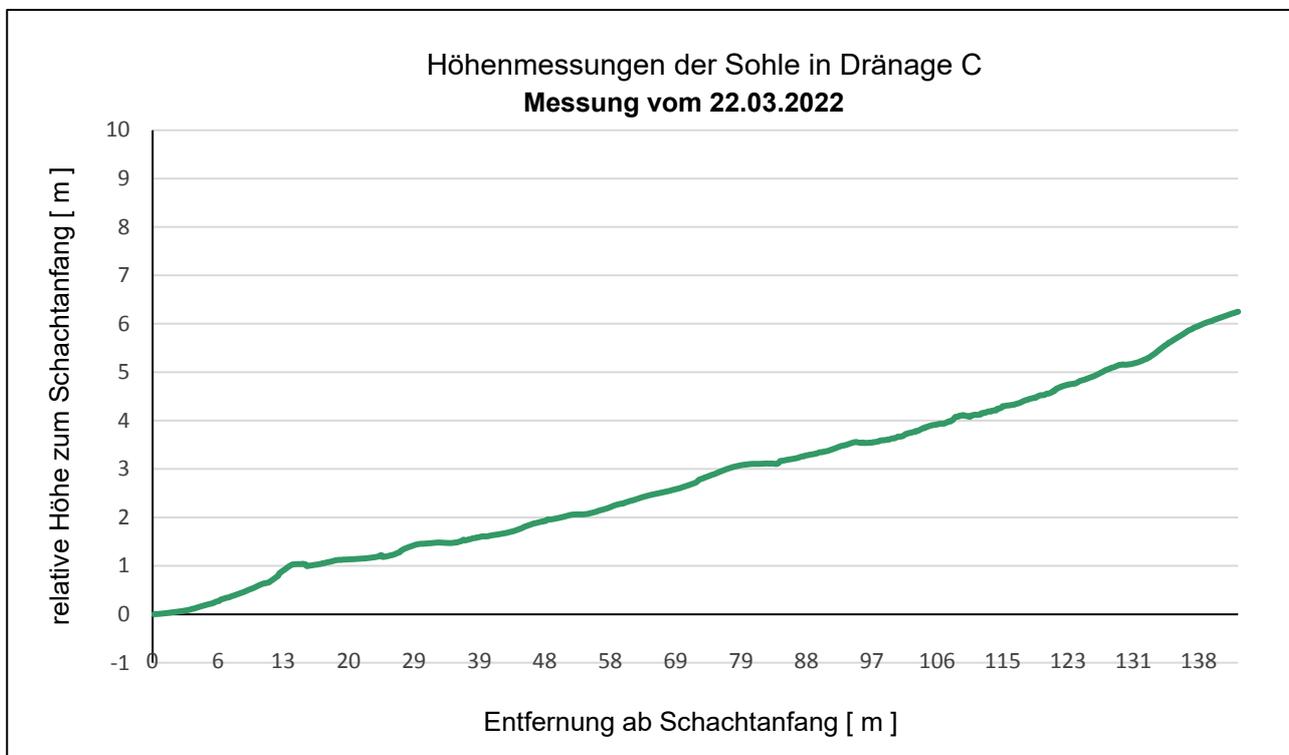


Sickerwasser

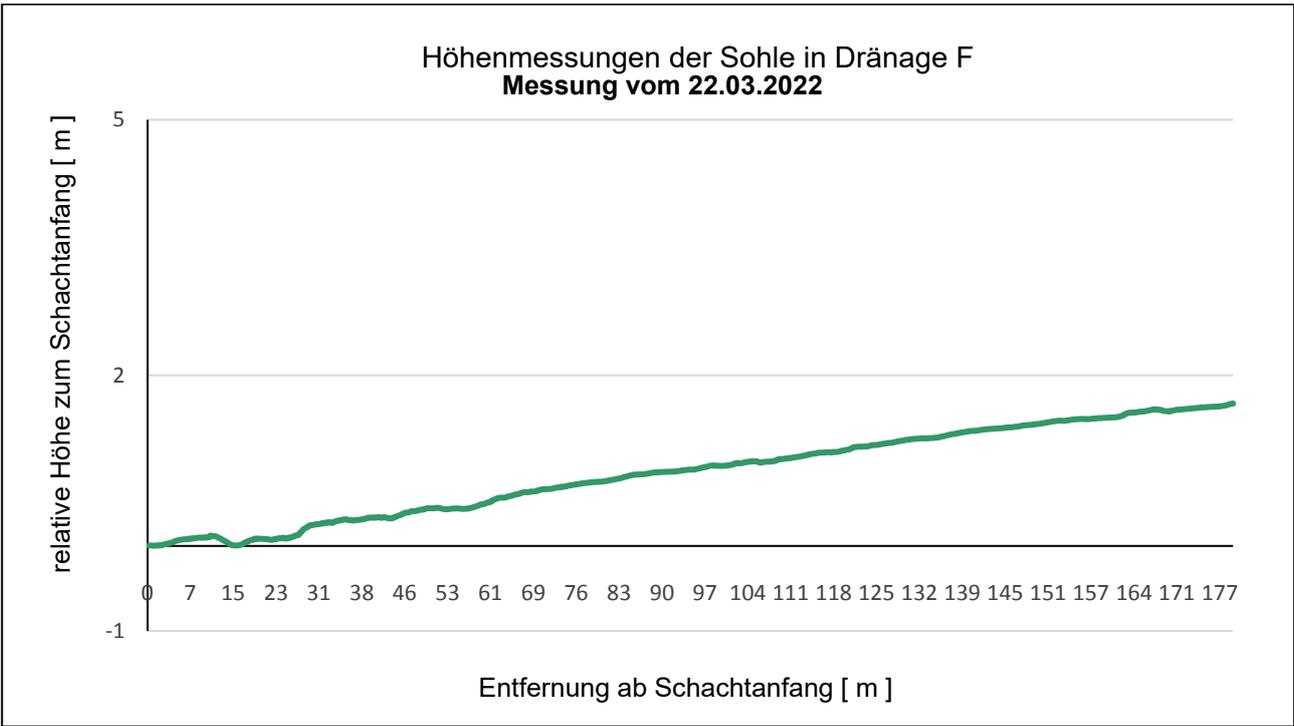
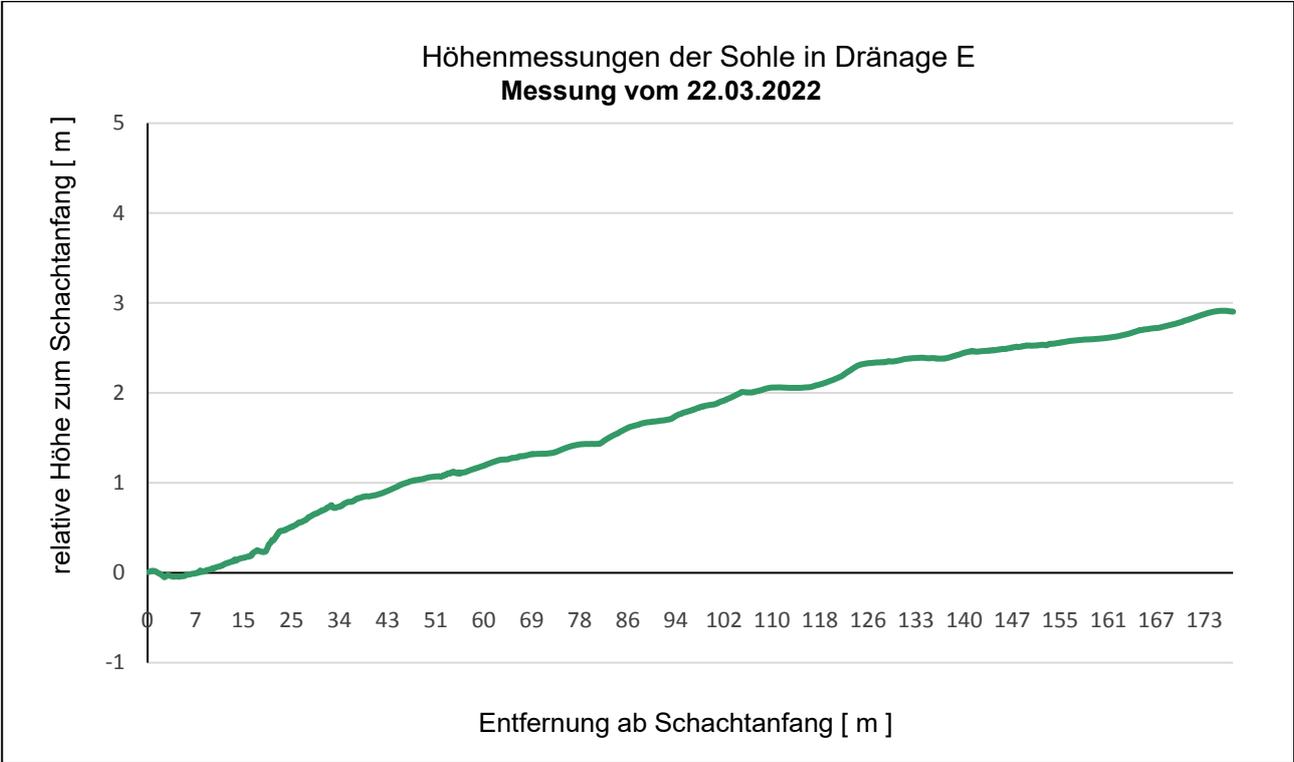
### 8.3.3.2 Graphische Darstellung der Höhenmessungen

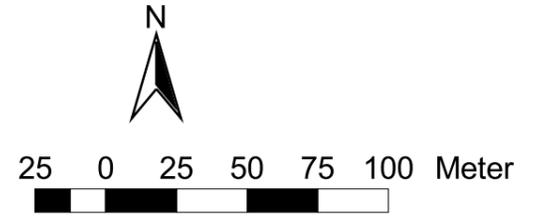
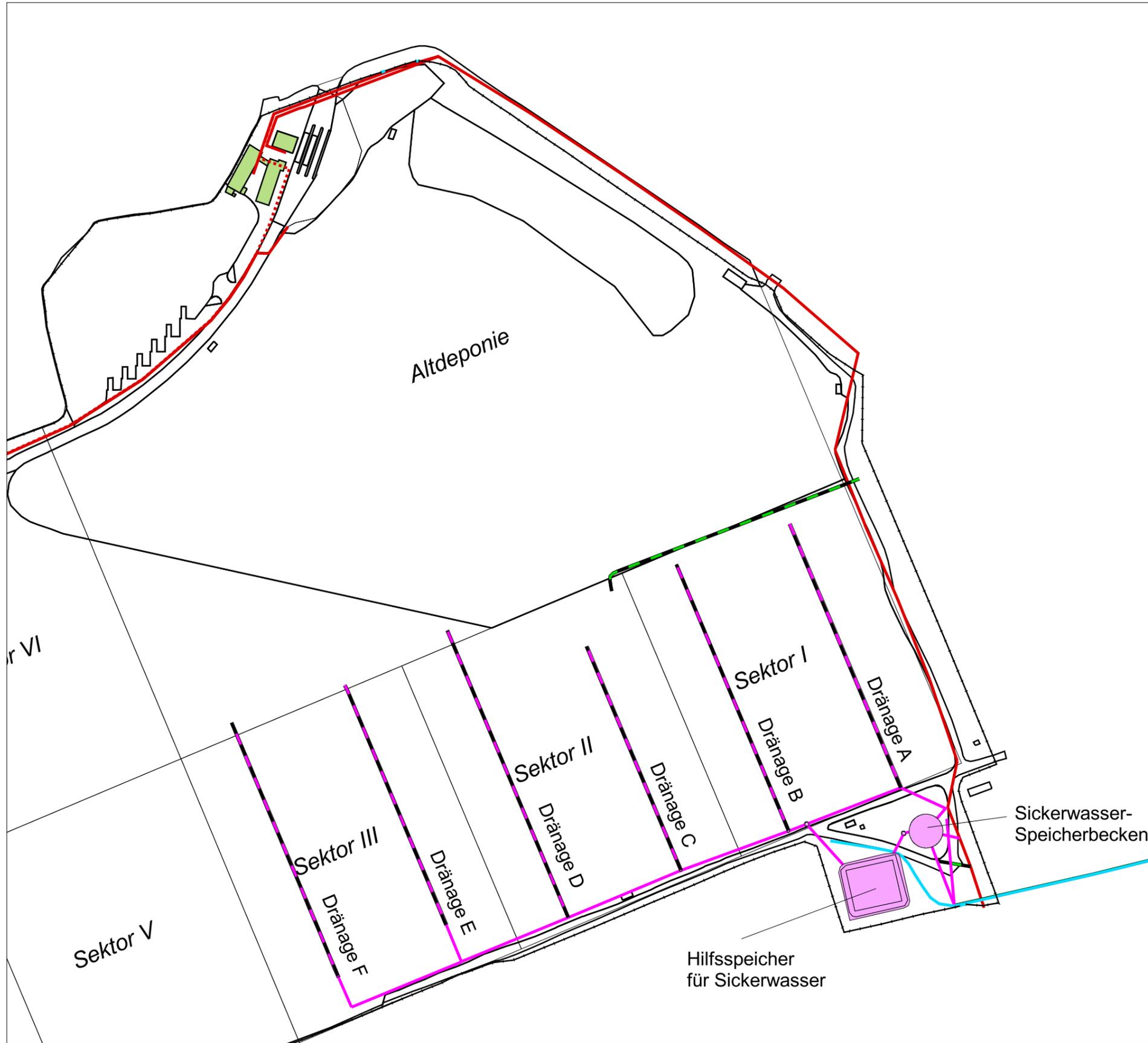


Sickerwasser



Sickerwasser





**Legende**

- Häusliches Abwasser
- Sickerwasser-Dränageleitung
- Sickerwasser-Transportleitung
- Stillgelegte Leitung (Sickerwasser)
- Brauchwasserleitung

Projekt: <b>Deponie Kirschenplantage</b>		
Darstellung:  <b>Lageplan</b> Sickerwasserfassungssystem der Sektoren I - IV	Anlage:	1 - 3
	Maßstab:	1:2500
	Datum:	27.07.2009
	Projekt-Nr.:	EKB 2009
	Bearb.:	Krieter
	gepr.:	Stahl

## Wasserhaushalt der Deponie

### 9 Wasserhaushalt der Deponie Kirschenplantage

Der Wasserhaushalt der Deponie wird durch die Faktoren „Niederschlagseintrag“ und „Sickerwasserabfluss“ gekennzeichnet. Hierbei spielen jedoch die Vorgänge innerhalb der Deponie eine wesentliche Rolle. Wasserspeicherung während der Ablagerungsphase, Wasserbedarf infolge anaerober Abbauvorgänge sowie die Wasserneubildung durch aerobe Abbauprozesse lassen die Aufstellung einer vollständigen Wasserbilanz nicht zu, da diese Werte nicht messbar sind.

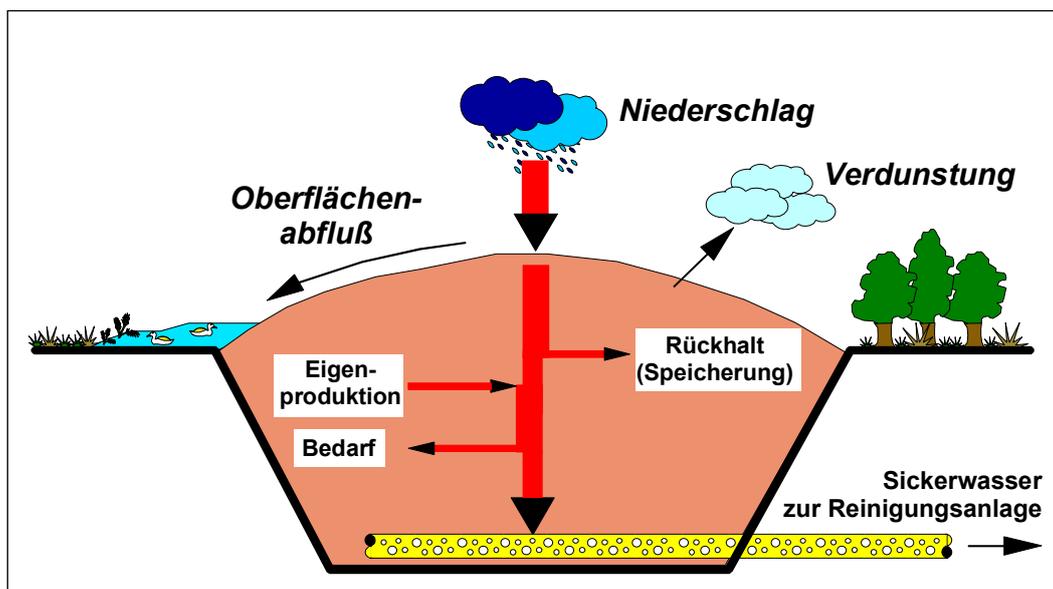


Bild: Wasserhaushalt der Deponie

Niederschlag und Verdunstung hängen von den Klimabedingungen und den Verdunstungsbedingungen an der Deponieoberfläche ab (Mengenangaben für den Standort Deponie Kirschenplantage siehe Kapitel 5 „Meteorologische Daten“).

Die so ermittelten Messwerte ermöglichen es nun, über die **klimatechnische Wasserbilanz** und die Wassereinzugsfläche, den theoretisch maximalen Wassereintrag in die Deponie zu errechnen:

#### Theoretisch maximaler Wassereintrag

= Wasserbilanz (=Niederschlag abzüglich deponietechnisch möglicher Verdunstung)  
multipliziert mit der Wassereinzugsfläche.

Hierbei wird als Wassereinzugsfläche die Gesamtoberfläche der Deponie (Erweiterungsbereich) abzüglich der abgedichteten (also 100% dichten) Oberfläche angesetzt. Bei den Verdunstungswerten handelt es sich um berechnete Werte. Da im Deponiebereich (offener Betriebsbereich und temporäre Oberflächenabdichtung) keine bzw. nur geringmächtige Bodenabdeckungen vorhanden sind, fehlt der kapillare Wasseraufstieg als Voraussetzung für eine Verdunstung, die höher als der Niederschlag ist. Daher wird eine negative Wasserbilanz (Verdunstung höher als Niederschlag) bei der Berechnung des theoretisch maximalen Wassereintrages nicht berücksichtigt.

Die **deponietechnische Wasserbilanz** erhält man, indem man den theoretisch maximalen Wassereintrag (zzgl. Mengen, die ggf. reinfiltiert wurden) dem Sickerwasserabfluss gegenüberstellt.

## Wasserhaushalt der Deponie

### Deponieteilflächen im Jahresvergleich [m<sup>2</sup>]

Jahr	Basis angeschlossen	Betriebsfläche	Abgedeckt	Abgedichtet	Gesamt
2022	98.000	20.484	35.316	42.200	98.000
2021	98.000	20.484	65.316	12.200	98.000
2020	98.000	20.484	65.316	12.200	98.000
2019	98.000	20.484	65.316	12.200	98.000
2018	98.000	20.484	65.316	12.200	98.000
2017	98.000	20.484	65.316	12.200	98.000

Aus der oben angeführten Aufstellung ist ersichtlich, dass von der Gesamtoberfläche von 98.000 m<sup>2</sup> insgesamt 12.200 m<sup>2</sup> mit einer Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet und 65.316 m<sup>2</sup> mit einer qualifizierten Temporären Oberflächenabdeckung versehen sind. 2022 wurden Oberflächendichtungsmaßnahmen in Teilbereichen der Sektoren 1 und 2 durchgeführt, sodass bis zum Jahresende insgesamt 42200 m<sup>2</sup> endabgedichtet waren. Die Maßnahmen zur Abdichtung / Abdeckung dienen der Reduzierung des Sickerwasseranfalls und entsprechen in Art und Ausführung den Vorgaben der Deponieverordnung. Die sickerwasserrelevanten Einzugsflächen sind auf ein Mindestmaß reduziert.

Den theoretisch maximalen Wassereintrag in den Deponiekörper errechnet sich aus der klimatischen Wasserbilanz (meteorologische Messdaten) unter der Annahme, dass die Temporäre Oberflächenabdichtung für Wasser durchlässig ist. Hierfür wird die Wassereinzugsfläche aus der Betriebsfläche (= Deponieeinbaubereich) und der abgedeckten Oberfläche bestimmt:

### Klimatische Wasserbilanz im Betriebsjahr 2022

Monat	Niederschlag [mm]	Verdunstung [mm]	Wasserbilanz [mm]	Wassereinzugsfläche [m <sup>2</sup> ]	Theoretischer maximaler Wassereintrag [m <sup>3</sup> ]
Januar	40,4	7,4	33,0	85.800	2.827,1
Februar	68,4	17,7	50,7	85.800	4.346,6
März	9,4	54,3	-44,9	85.800	0,0
April	59,9	60,7	-0,8	85.800	0,0
Mai	31,1	106,8	-75,6	75.800	0,0
Juni	40,2	127,0	-86,8	75.800	0,0
Juli	29,6	146,3	-116,7	75.800	0,0
August	23,7	158,6	-134,9	75.800	0,0
September	96,1	58,3	37,8	75.800	2.862,2
Oktober	53,1	40,4	12,7	75.800	965,7
November	44,3	20,2	24,0	75.800	1.823,0
Dezember	63,2	7,0	56,2	55.800	3.137,1

## Wasserhaushalt der Deponie

Aus dem theoretischen maximalen Wassereintrag in die Deponie (hierzu zählen ggf. auch Infiltrationsmaßnahmen des Deponiekörpers) und dem gemessenen Sickerwasserabfluss lässt sich die deponietechnische Wasserbilanz errechnen:

### Deponietechnische Wasserbilanz im Betriebsjahr 2022 [m<sup>3</sup>]

Monat	Theoretischer maximaler Wassereintrag [ m <sup>3</sup> ]	Wasser-rückführung (Infiltration) [ m <sup>3</sup> ]	Wasser-zuführung gesamt [ m <sup>3</sup> ]	Sickerwasser-abfluss [ m <sup>3</sup> ]	deponietechnische Wasserbilanz
Januar	2.827,11	0,00	2.827,11	-1.353,00	1.474,11
Februar	4.346,63	0,00	4.346,63	-2.857,00	1.489,63
März	0,00	0,00	0,00	-1.420,00	-1.420,00
April	0,00	0,00	0,00	-1.266,00	-1.266,00
Mai	0,00	0,00	0,00	-817,00	-817,00
Juni	0,00	14,00	14,00	-829,00	-815,00
Juli	0,00	252,00	252,00	-598,00	-346,00
August	0,00	98,00	98,00	-717,00	-619,00
September	2.862,21	126,00	2.988,21	-833,00	2.155,21
Oktober	965,69	0,00	965,69	-705,00	260,69
November	1.822,99	0,00	1.822,99	-670,00	1.152,99
Dezember	3.137,08	0,00	3.137,08	-1.097,00	2.040,08

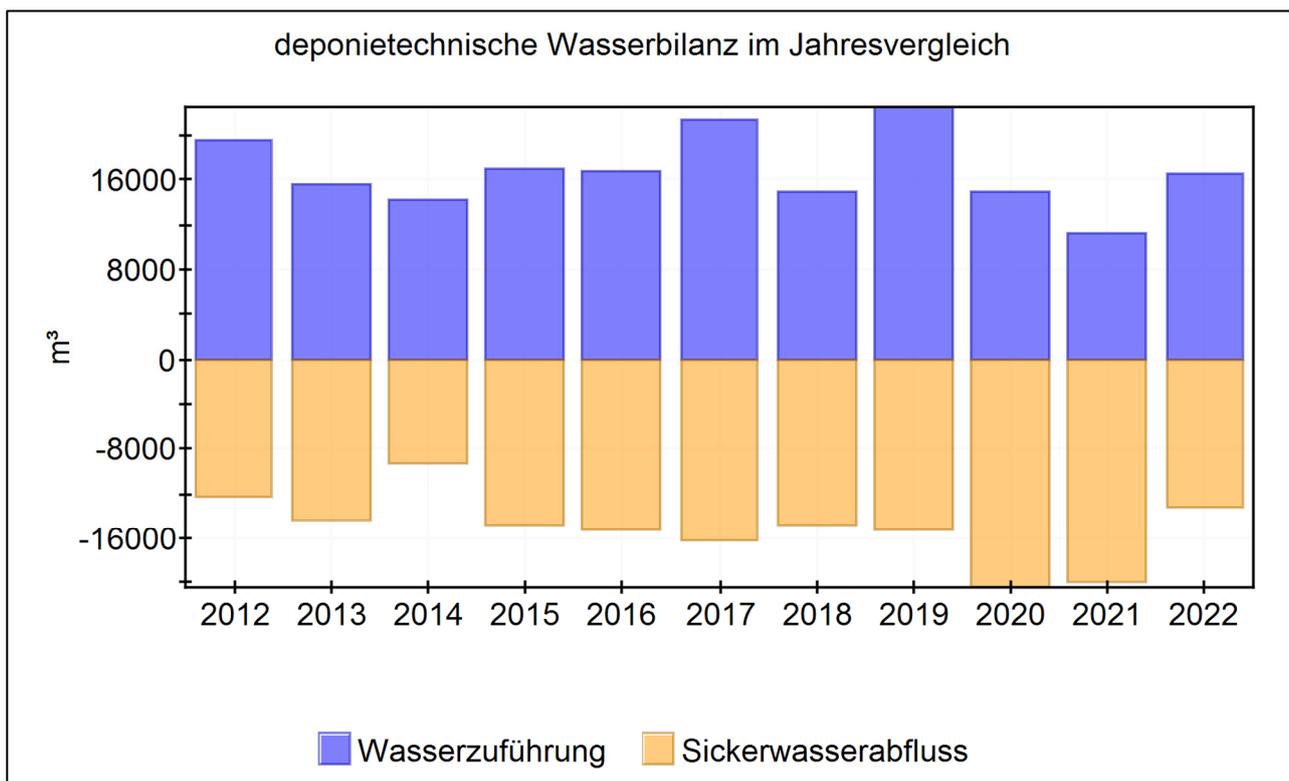
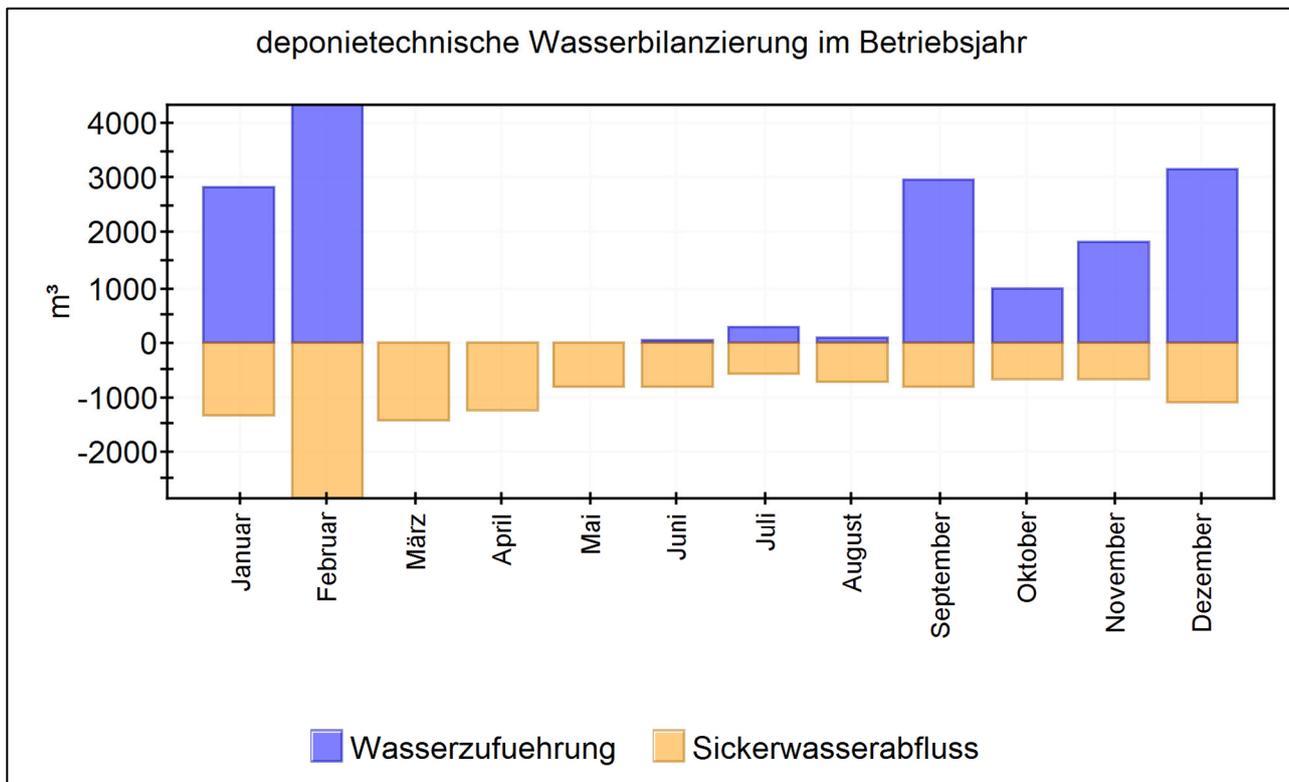
### Deponietechnische Wasserbilanz im Jahresvergleich [m<sup>3</sup>]

Jahr	theoretischer maximaler Wassereintrag [ m <sup>3</sup> ]	Wasser-rückführung (Infiltration) [ m <sup>3</sup> ]	Wasser-zuführung gesamt [ m <sup>3</sup> ]	Sickerwasser-abfluss [ m <sup>3</sup> ]	deponietechnische Wasserbilanz [ m <sup>3</sup> ]
2016	14.946,36	1.860,00	16.806,36	-15.362,00	1.444,36
2017	20.746,44	690,00	21.436,44	-16.278,00	5.158,44
2018	14.384,37	466,02	14.850,39	-14.813,00	37,39
2019	22.384,36	166,00	22.550,36	-15.315,00	7.235,36
2020	13.186,60	1.834,00	15.020,60	-20.335,00	-5.314,40
2021	11.268,11	0,00	11.268,11	-20.026,00	-8.757,89
2022	15.961,70	490,00	16.451,70	-13.162,00	3.289,70

Ein positiver Wert der jährlichen Wasserbilanz bedeutet nicht zwingend, dass in der Realität ein höherer Wasserzufluss als Sickerwasserabfluss auftritt, da die Berechnungen einen theoretischen maximalen Wassereintritt infolge einer undichten Temporären Oberflächenabdeckung annehmen.

**Wasserhaushalt der Deponie**

**graphische Darstellung des Wasserbilanz 2022 [m³]**



## Deponiegas

### Inhalt

<b>10 DEPONIEGAS</b> .....	<b>10-2</b>
<b>10.1 DEPONIEENTGASUNG ALLGEMEIN</b> .....	<b>10-2</b>
<b>10.2 ROHGASUNTERSUCHUNGEN</b> .....	<b>10-3</b>
10.2.1 LABORANALYSEN .....	10-3
10.2.2 KONTINUIERLICHE GEMESSENEN PARAMETER .....	10-6
<b>10.3 MENGEN- UND ENERGIEBILANZ</b> .....	<b>10-9</b>
10.3.1 DEPONIEGASMENGEN JE VERBRAUCHER IM JAHRESVERGLEICH.....	10-9
10.3.2 ERZEUGTE ENERGIE IM JAHRESVERGLEICH.....	10-10
<b>10.4 IN SITU – STABILISIERUNG</b> .....	<b>10-10</b>
10.4.1 VORHABENBESCHREIBUNG .....	10-10
10.4.2 BAULICHE MAßNAHMEN .....	10-13
10.4.3 BEHANDLUNG DES ABGESAUGTEN DEPONIEGASES .....	10-14
10.4.4 MONITORING / ÜBERWACHUNG DER STABILISIERUNGSMABNAHME.....	10-14
<b>10.5 KONTROLLE DER GASMIGRATION</b> .....	<b>10-17</b>
10.5.1 DEPONIEOBERFLÄCHENABDICHTUNGSSYSTEM .....	10-17
10.5.2 FID – MESSUNG.....	10-18
10.5.3 BODENLUFTPEGEL .....	10-19
10.5.4 DIFFUSE METHANEMISSIONEN .....	10-20
<b>10.6 KONTROLLE DER DEPONIEGASANLAGE</b> .....	<b>10-21</b>

### ANLAGEN

Lagepläne

## Deponiegas

# 10 Deponiegas

## 10.1 Deponieentgasung allgemein

Die Deponie Kirschenplantage wird seit 1992 gezielt entgast. Das so gefasste Deponiegas wurde im Laufe der Jahre in verschiedenen Verwertungsanlagen (BHKW, Hochtemperaturverbrennung, Mikrogasturbine) verwertet oder schadlos in einer Deponiegasmuffel verbrannt.

Für das im Altdeponiebereich anfallende Schwachgas (Methangehalt < 25 Vol.-%) wurde im Dezember 2017 eine Schwachgasbeseitigungsanlage (Eflox) in Betrieb genommen.

In den Ablagerungssektoren 1 und 2 wird seit Mitte 2021 auf einer Teilfläche von ca. 30.000 m<sup>2</sup> die endgültige Oberflächenabdichtung hergestellt. Infolge dieser Baumaßnahme mussten die Gasbrunnen der Gasunterstation 5 (ab Dezember 2021) und der Gasunterstationen 4 und 7 (ab Juni 2022) vom Entgasungsnetz abgetrennt werden. Hierdurch wurde im Betriebsjahr 2022 weniger Deponiegas erfasst als im vorherigen Betriebsjahr (s. auch Ziff. 10.3)

Die Regelentgasung der betreffenden Gäsbrunnen erfolgt voraussichtlich wieder ab Mai 2023.

## Deponiegas

### 10.2 Rohgasuntersuchungen

Bei der Analytik des Deponiegases wird in „kontinuierliche Parameter“ und in „Laboranalysen“ unterschieden. Die kontinuierlichen Parameter werden online vor Ort erfasst und aus den Daten werden Monatsmittelwerte bzw. Jahresmittelwerte gebildet. Die Laboranalysen werden gemäß Eigenkontrollverordnung zweimal jährlich durchgeführt. Hierbei wird das Rohgas auf seine Zusammensetzung hin (Methan, Sauerstoff, Kohlendioxid, Chlor, Fluor, Schwefel, Chlorethen, Benzol und Silizium) untersucht.

#### 10.2.1 Laboranalysen

##### Analyseverfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Einheit	Analyseverfahren	gültig ab	gültig bis
Menge	m <sup>3</sup>	Stau-Druck Messung vor Verdichterstationen	01.01.1993	
gewonnene Energie	kWh	rechnerisch bestimmt	01.01.1993	
Methan	Vol %	DIN 51872-04-A	01.01.2006	
Kohlendioxid	Vol %	DIN 51872-04-A	01.01.2006	
Sauerstoff	Vol %	DIN 51872-04-A	01.01.2006	31.12.2015
Sauerstoff	mg/l	DIN EN ISO 5815	01.01.2016	01.01.2030
Gesamt-Chlor	mg/m <sup>3</sup>	DIN EN 38409 H8, DIN EN 10304	01.01.2006	
Gesamt-Fluor	mg/m <sup>3</sup>	DIN EN 38409 H8, DIN EN 10304	01.01.2006	
Gesamt-Schwefel	mg/m <sup>3</sup>	DIN EN 38409 H8, DIN EN 10304	01.01.2006	
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3482 Blatt 1,2,4,5: 1984-11	01.01.2006	
Chlorethen (Vinylchlorid)	mg/m <sup>3</sup>	VDI 3482 Blatt 1,2,4,5: 1984-11	01.01.2006	

**Deponiegas**

**Probeentnahmestelle: Mikrogasturbine (MGT)**

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	28.09. 2021	08.04. 2022	29.11. 2022	Mittel- wert *
Methan	Vol %	33	28,6	35,1	22,2	47,7
Kohlendioxid	Vol %	24,5	23,4	25,2	18,8	23,8
Sauerstoff	Vol %	0,4	0,5	0,3	3,2	0,7
Untersuchungsumfang		S	S	S	S	
Analyselabor		SGS	SGS	SGS	SGS	
Gesamt-Chlor	mg/m <sup>3</sup>	2,6	3,1	<2,1	<2,8	2,3
Gesamt-Fluor	mg/m <sup>3</sup>	2,5	2,3	<2,1	<2,8	5,7
Gesamt-Schwefel	mg/m <sup>3</sup>	94,3	40,5	159	<2,8	87,9
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	0,4	0,8	0,7	0,2	1,2
Chlorethen (Vinylchlorid)	mg/m <sup>3</sup>	0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1
Tetramethylsilan	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Trimethylsilanol	mg/m <sup>3</sup>	1,5	2,3	2,1	<0,1	1,8
Hexamethyldisiloxan (L2)	mg/m <sup>3</sup>	0,6	0,5	1	0,1	0,5
Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Octamethyltrisiloxan (L3)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	0,2
Octamethylcyclotetra siloxan (D4)	mg/m <sup>3</sup>	3,4	7,6	22,7	<0,1	10,5
Decamethyltetrasiloxan (L4)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	0,1
Decamthylcyclopenta siloxan (D5)	mg/m <sup>3</sup>	0,3	1,7	4,6	<0,1	4,0
Summe organischer Si-Vebindungen (ber.)	mg/m <sup>3</sup>	5,8	12,1	31	0,3	12,8
Summe Silicium (ber.)	mg/m <sup>3</sup>	2,1	4,4	11,6	1,1	4,9

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf die letzten 6 Jahre

## Deponiegas

### Probeentnahmestelle: Schwachgasbehandlungsanlage (Eflox)

Bezeichnung	Einheit	10.03. 2021	28.09. 2021	08.04. 2022	29.11. 2022	Mittel- wert *
Methan	Vol %	11,3	7	8,4	5,2	9,9
Kohlendioxid	Vol %	15,9	14,5	15,2	14,1	16,8
Sauerstoff	Vol %	1,9	3,4	2,4	3,3	2,2
Untersuchungsumfang		S	S	S	S	
Analyselabor		SGS	SGS	SGS	SGS	
Gesamt-Chlor	mg/m <sup>3</sup>	3,6	<2,3	3,2	3,4	5,0
Gesamt-Fluor	mg/m <sup>3</sup>	<2,1	3	<2,1	<2,4	0,2
Gesamt-Schwefel	mg/m <sup>3</sup>	16,6	5,6	5,8	2,4	3,4
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Chlorethen (Vinylchlorid)	mg/m <sup>3</sup>	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5
Tetramethylsilan	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Trimethylsilanol	mg/m <sup>3</sup>	0,8	1	1,1	0,2	0,9
Hexamethyldisiloxan (L2)	mg/m <sup>3</sup>	0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1
Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Octamethyltrisiloxan (L3)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Octamethylcyclotetra siloxan (D4)	mg/m <sup>3</sup>	0,1	1,8	3,7	<0,1	1,8
Decamethyltetrasiloxan (L4)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Decamethylcyclopenta siloxan (D5)	mg/m <sup>3</sup>	<0,1	0,7	0,8	<0,1	0,1
Summe organischer Si-Vebindungen (ber.)	mg/m <sup>3</sup>	1	3,6	5,6	0,2	3,0
Summe Silicium (ber.)	mg/m <sup>3</sup>	0,3	1,3	2,0	< 0,1	1,1

\* Mittelwertberechnung bezieht sich auf die letzten 6 Jahre

**Deponiegas**

## 10.2.2 Kontinuierliche gemessenen Parameter

### 10.2.2.1 Messort Mikrogasturbine – MGT

Monatsmittelwerte Parameter: CH<sub>4</sub> [Vol-%]

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	32,8	35,1	36,4	29,9	28,7	27,9
Februar	32,2	37,1	36,0	31,3	31,2	30,1
März	33,1	36,8	31,0	31,7	29,1	28,3
April	34,1	37,0	32,7	31,2	29,0	28,1
Mai	37,2	36,3	32,8	30,3	25,9	26,4
Juni	38,2	36,2	31,4	34,4	29,1	23,4
Juli	41,8	Austausch der MGT	31,5	30,5	28,4	24,9
August	38,3		36,2	32,1	31,1	22,6
September	34,9		47,5	30,6	30,1	26,4
Oktober	38,0		34,1	29,6	32,6	24,8
November	36,5	38,4	31,4	36,2	37,1	29,2
Dezember	34,8	34,1	30,7	32,2	27,1	27,1
<b>Jahresmittel</b>	<b>36,0</b>	<b>36,4</b>	<b>34,3</b>	<b>31,7</b>	<b>30,0</b>	<b>26,6</b>

Monatsmittelwerte Parameter: CO<sub>2</sub> [Vol-%] , Messort MGT

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	14,0	17,5	16,3	13,0	13,9	15,5
Februar	15,1	17,4	14,8	13,7	14,6	16,6
März	14,0	18,6	11,5	29,4	17,2	18,6
April	16,0	23,9	14,6	27,4	25,8	21,7
Mai	16,0	25,2	10,4	19,0	29,8	17,5
Juni	14,0	18,0	15,1	24,4	28,7	13,8
Juli	15,9	Austausch der MGT	15,2	15,6	15,2	17,0
August	16,1		14,6	17,5	16,6	14,4
September	19,0		17,0	16,3	17,2	14,7
Oktober	22,5		15,7	15,4	17,7	12,7
November	14,7	18,2	11,7	13,5	20,3	18,2
Dezember	12,1	16,5	12,8	12,4	17,2	13,4
<b>Jahresmittel</b>	<b>15,8</b>	<b>19,4</b>	<b>14,1</b>	<b>18,1</b>	<b>19,5</b>	<b>16,2</b>

**Deponiegas**

**10.2.2.2 Messort Schwachgasbehandlungsanlage (Eflox)**

Monatsmittelwerte Parameter: **CH<sub>4</sub> [Vol-%]**

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	noch nicht in Betrieb genommen	13,6	11,0	10,2	10,4	8,9
Februar		11,2	11,3	9,7	9,9	9,0
März		10,1	11,4	11,3	10,7	8,9
April		9,1	11,5	9,7	9,9	9,2
Mai		8,8	10,9	9,4	9,2	9,2
Juni		9,0	10,6	9,6	9,3	9,2
Juli		12,6	10,7	9,4	9,4	12,3
August		9,7	11,2	9,4	9,7	9,8
September		9,3	12,2	10,2	9,4	9,5
Oktober		9,2	9,7	10,1	10,8	8,6
November		13,3	10,3	10,6	9,4	8,0
Dezember	17,0	14,4	9,7	11,8	8,9	8,3
<b>Jahresmittel</b>	<b>17,0</b>	<b>10,9</b>	<b>10,9</b>	<b>10,1</b>	<b>9,7</b>	<b>9,3</b>

Monatsmittelwerte Parameter: **CO<sub>2</sub> [Vol-%]**

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	noch nicht in Betrieb genommen	14,1	18,5	17,8	17,2	16,8
Februar		13,3	19,3	18,0	17,2	16,3
März		13,5	18,2	13,2	18,3	15,9
April		14,9	18,1	10,5	18,9	14,9
Mai		15,5	18,3	18,9	19,0	15,4
Juni		15,9	20,0	20,0	17,9	15,6
Juli		17,3	20,4	20,2	17,5	17,2
August		16,1	28,9	19,7	17,8	16,3
September		15,4	20,3	20,3	18,5	16,2
Oktober		14,7	19,0	18,8	11,5	16,5
November		16,9	16,1	18,4	13,2	15,9
Dezember	15,5	18,2	18,8	17,9	17,2	15,8
<b>Jahresmittel</b>	<b>15,5</b>	<b>15,5</b>	<b>19,5</b>	<b>17,8</b>	<b>17,0</b>	<b>16,1</b>

**Deponiegas**

**10.2.2.3 Messort Deponiegasmuffel (Muffel)**

Monatsmittelwerte Parameter: **CH<sub>4</sub> [Vol-%]**

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	nicht in Betrieb					
Februar						
März						
April						
Mai						
Juni						
Juli						
August	38,6	41,3	33,5			
September		45,1	nicht in Betrieb			
Oktober	25,0					
November		40,7				
Dezember						
<b>Jahresmittel</b>	<b>31,8</b>	<b>31,2</b>	<b>33,5</b>			

Monatsmittelwerte Parameter: **CO<sub>2</sub> [Vol-%]** , Messort Muffel

Monat	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Januar	nicht in Betrieb					
Februar						
März						
April						
Mai						
Juni						
Juli						
August	16,4	13,6	15,8			
September		12,0	nicht in Betrieb			
Oktober	12,0					
November		17,4				
Dezember						
<b>Jahresmittel</b>	<b>14,2</b>	<b>16,6</b>	<b>15,8</b>			

Deponiegas

### 10.3 Mengen- und Energiebilanz

#### 10.3.1 Deponiegasmengen je Verbraucher im Jahresvergleich

Jahr	Mikrogasturbine	Deponiegasmuffel	E-Flox	GESAMT
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
2017	624.102	85.705	28.140	737.947
2018	274.447	38.784	1.091.070	1.404.301
2019	504.663	11.578	1.182.431	1.698.662
2020	459.639	0	1.374.012	<b>1.833.651</b>
2021	427.954	0	1.479.408	<b>1.907.362</b>
2022	233.297	0	1.240.359	<b>1.473.656</b>

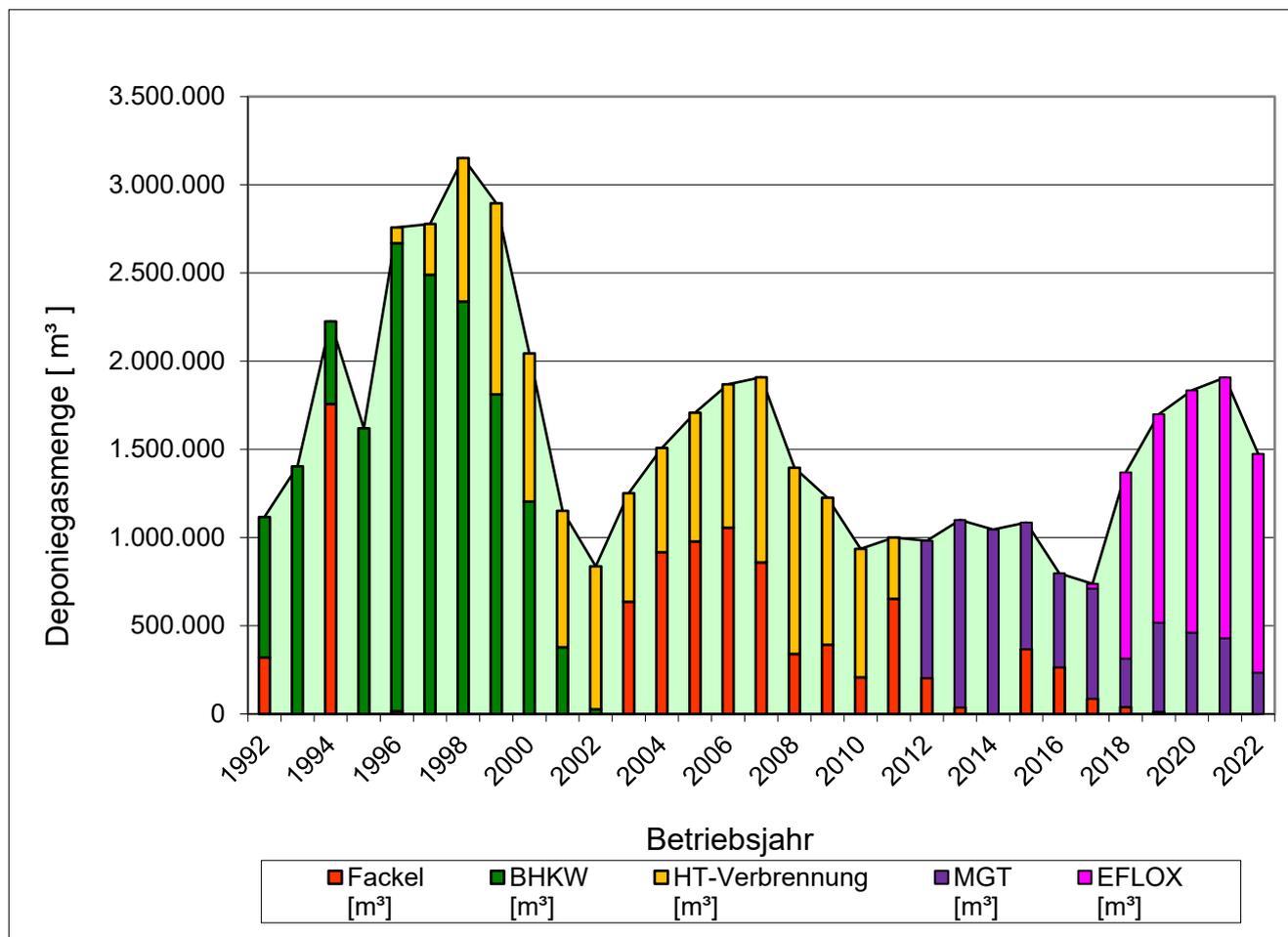


Abb. 10-1: Deponiegasnutzung und Deponiegasbeseitigung Deponie Kirschenplantage

## Deponiegas

### 10.3.2 Erzeugte Energie im Jahresvergleich

Die in der Mikrogasturbine (MGT) erzeugte Energie wird zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Der Strom wird überwiegend in der Sickerwasserreinigungsanlage eingesetzt, die Wärme ins lokale Fernwärmenetz eingespeist.

Die in den Verbrauchern Muffel und Eflox anfallende Energie wird nicht genutzt, da sie entweder nicht kontinuierlich anfällt (Muffel) oder wirtschaftlich nicht nutzbar ist (Eflox).

#### Messort: MGT [Jahressummen, Jahresmittelwerte]

Jahr	Deponiegas		Erzeugte Energie	
	Menge [m <sup>3</sup> ]	CH <sub>4</sub> [Vol-%]	Strom [kWh]	Wärme [MWh]
2015	665.266	33,9	483.990	597,0
2016	532.426	32,7	376.226	429,7
2017	624.102	36,0	473.083	513,5
2018	274.009	36,4	138.738	321,8
2019	504.663	34,3	440.042	620,9
2020	459.639	31,7	368.480	493,9
2021	427.954	30,0	322.180	425,8
2022	233.297	26,6	148.499	201,0

## 10.4 In Situ – Stabilisierung

### 10.4.1 Vorhabenbeschreibung

Für die Deponie Kirschenplantage ist vorgesehen, die anstehende Stilllegungsphase möglichst kurz zu gestalten. Zu diesem Zweck sollen Maßnahmen zur *in situ* - Stabilisierung der Deponie für die Bereiche durchgeführt werden, in denen bis zum Jahr 2005 Abfälle mit hohen organischen Anteilen (Hausmüll) abgelagert wurden. Hierfür kommen Verfahren der Deponiebelüftung (aerobe In Situ Stabilisierung) und der Infiltration in Frage (s. auch VDI 3899-2 Emissionsminderung Deponiegas, Systeme zur Deponiegaserfassung und Belüftung, 2020). Ziel der *in situ* Stabilisierung ist die beschleunigte Reduzierung biologisch abbaubarer organischer Anteile zur Verbesserung des Langzeitverhaltens der Deponie (Reduzierung der Schwachgasproduktion, der Sickerwasserbelastungen und der Restsetzungen) um so die Nachsorgephase für die Deponie verkürzen und somit die Emission klimaschädlicher Gase zu verringern

Auf der Deponie Kirschenplantage werden beide Verfahren angewendet, wobei für die aerobe In-Situ Stabilisierung tiefenverfilterte Gasbrunnen eingesetzt werden

**Deponiegas**

**10.4.1.1 Aerobe In-Situ Stabilisierung**

Tiefenverfilterte Gasbrunnen wurden für die aerobe *in situ* - Stabilisierung ehemaliger Siedlungsabfalldeponien und Altablagerungen entwickelt und bereits erfolgreich an zahlreichen Standorten umgesetzt.

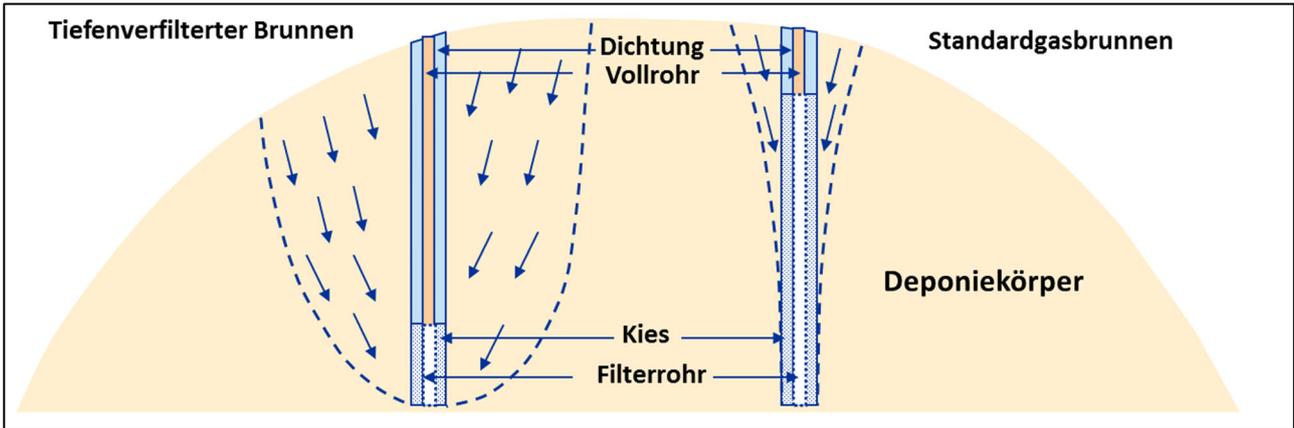


Abbildung 10-2: Durchströmungsverhalten und Reichweite – Vergleich tiefenverfilterter Gasbrunnen und Standardgasbrunnen [ Quelle: CDM Smith GmbH ]

Mittels einer gezielten Saugbelüftung wird hierbei ein gleichmäßiger Unterdruck in den Deponiekörper gebracht, so dass der über die Deponieoberfläche eingetragene Luftsauerstoff umgesetzt wird. Der Deponiekörper wird so in 2 Phasen einer aeroben *in situ* - Stabilisierung unterzogen, wobei das abgesaugte Deponiegas über die bestehende Anlagentechnik behandelt wird.

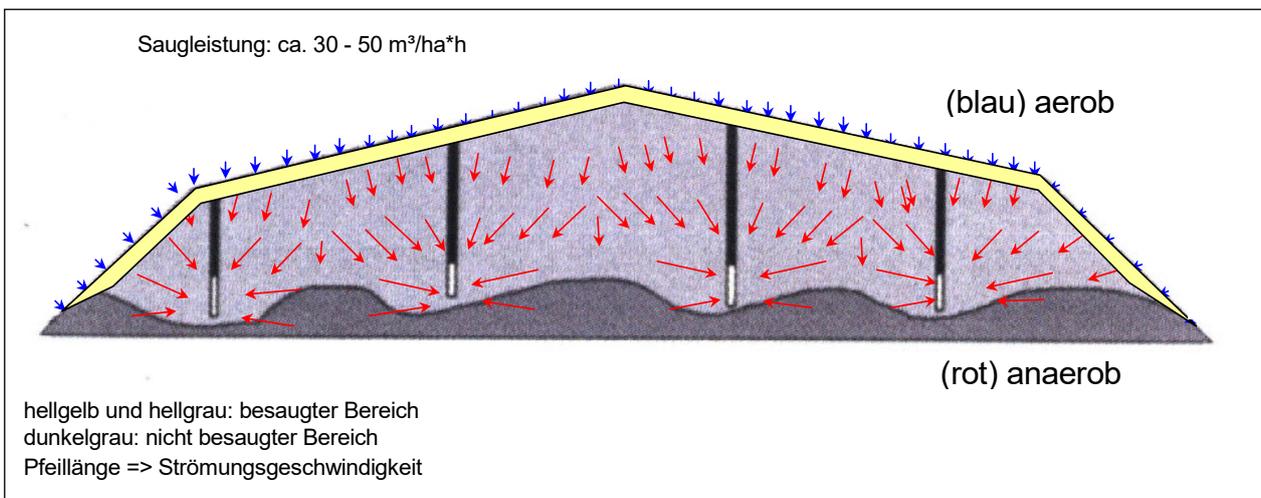


Abbildung 10-3: Organikabbau in der Phase zu Beginn der aktiven Übersaugung [Quelle: CDM Smith GmbH]

## Deponiegas

Durch den über die Gasbrunnen angelegten Unterdruck dringt über die Deponieoberfläche Luftsauerstoff ein und es erfolgt dann von außen nach innen eine schrittweise Umsetzung der vorhandenen biologisch abbaubaren Organik, genannt Aerobisierung. Tiefere Bereiche mit einem erhöhten, noch nicht umgesetzten biologischen Anteil werden zusätzlich anaerob aktiviert.

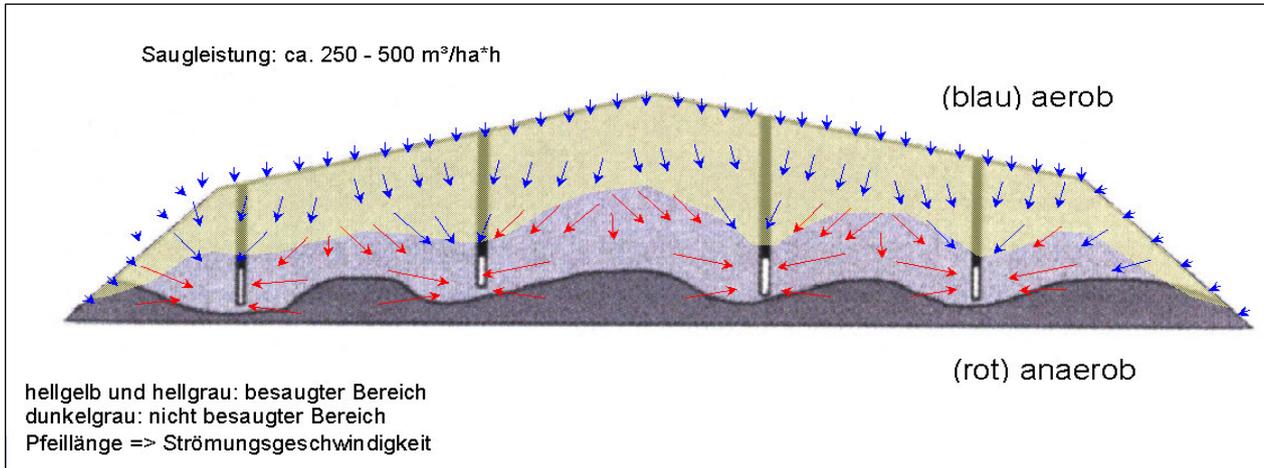


Abbildung 10-4: Aerobisierungsmaßnahme über den gesamten Deponiekörper  
[ Quelle: CDM Smith GmbH ]

Die sich mit zunehmender Besaugung fortschreitende Sauerstofffront bewirkt, dass sich die Restorganik dann aerob umsetzen kann und auch die diffusen Methanemissionen (= Treibhausgasemissionen) gänzlich zum Erliegen kommen.

### 10.4.1.2 Infiltration

Deponien oder Deponieabschnitte, die ihre endgültige Verfüllhöhe erreicht haben, müssen gemäß DepV mit einer endgültigen Oberflächenabdichtung bzw. bei Auftreten von Oberflächensetzungen mit einer sogenannten temporären Oberflächenabdeckung versehen werden, um die Sickerwasserbildung zu minimieren. Sowohl die Oberflächenabdichtung als auch die temporäre Oberflächenabdeckung führen letztendlich dazu, dass dem Abfallkörper Feuchtigkeit entzogen wird, da dieser mittelfristig über das Dränagesystem entwässert ohne dass neues Wasser (Niederschlagswasser) nachgespeist wird. Dies hat zur Folge, dass in Deponien, auf denen Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, und andere Abfälle mit hohen organischen Anteilen abgelagert worden sind, die biologischen Abbauvorgänge mit geringeren Gasbildungsraten ablaufen bzw. vollständig zum Erliegen kommen können (Mumifizierung des Abfalls).

Infiltrationsverfahren sollen bewirken, dass der Deponiekörper möglichst homogen befeuchtet wird. Die Wasserzugabe soll gewährleisten, dass die für die mikrobielle Umsetzung erforderliche Feuchtigkeit zur Verfügung steht und die für die Gasproduktion hemmend wirkenden Abbauprodukte abgeführt werden können

Die Bewässerungseinrichtungen sind unterhalb der Oberflächenabdichtung angeordnet und verfügen zur Gewährleistung einer kontrollierten, gleichmäßigen Wasserverteilung über Mengen- und Dosiereinrichtungen. Für die Infiltration wird i.d.R. deponieeigenes Deponiesickerwasser,

## Deponiegas

verwendet, um nicht zusätzliche Sickerwassermengen zu erzeugen und die Milieubedingungen für die Gasproduktion in der Deponie nicht mehr als nötig zu beeinträchtigen

### 10.4.2 Bauliche Maßnahmen

#### 10.4.2.1 Neubau tiefenverfilterter Gasbrunnen

2014 wurden in den Ablagerungssektoren 1 und 2 insgesamt 6 Gasbrunnen als tiefenverfilterte Gasbrunnen neu erstellt sowie die erforderlichen Gasleitungen und eine neue Gasunterstation (Gasunterstation 7) gebaut.

#### 10.4.2.2 Sanierung und Tiefenfiltration bestehender Gasbrunnen

2017 wurden 8 bestehende Gasbrunnen der Altdeponie saniert und auf Tiefenfiltration umgestellt. Darüber hinaus wurden für diese Gasbrunnen neue Gasleitungen verlegt, die Gasunterstation 3 saniert (Meß- und Regeleinrichtungen) und eine Schwachgasbehandlungsanlage (Eflox) errichtet.

Mit Hilfe dieser baulichen Maßnahmen kann auch für die Altdeponie eine in situ Stabilisierung eingeleitet werden.

#### 10.4.2.3 Infiltration

Im Jahr 2015 wurden im Sektor 1 und 2 insgesamt 30 Infiltrationslanzen zur Bewässerung des Stabilisierungsbereiches mit Sickerwasser gesetzt.

Um jeden neu errichteten Gasbrunnen herum wurden im Abstand von ca. 15m jeweils 5 Stück Infiltrationslanzen gebohrt

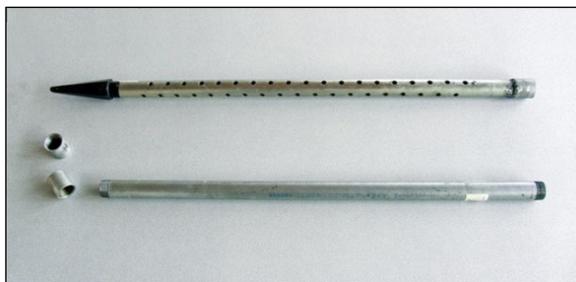


Abbildung 10-5: Infiltrationslanzen Deponie Kirschenplantage

Diese vertikalen Infiltrationseinrichtungen sind je Infiltrationspunkt mit Regelklappen und Mengenmessen (Wasseruhren) ausgestattet, um zu vermeiden, dass das

## Deponiegas

Infiltrationswasser unkontrolliert zur Deponiebasis durchschlägt. Derzeit ist vorgesehen, an 3 Tagen je Woche jeweils eine Menge von 15 m<sup>3</sup> dem Deponiekörper zuzuführen. Die infiltrierten Mengen werden im Rahmen der Erstellung der Wasserbilanz (s. Kapitel 9) berücksichtigt.

### 10.4.3 Behandlung des abgesaugten Deponiegases

Die insgesamt sechs neuen tiefabsaugenden Gasbrunnen sowie acht Gasbrunnen der Altdeponie werden mit einem erhöhten Unterdruck beaufschlagt. Dadurch wird ein gleichmäßiger Unterdruck auf den Deponiekörper gebracht, so dass Luftsauerstoff, der über die Deponieoberfläche eingetragen wird, den Abfallkörper durchströmt und dabei umgesetzt wird. Der Deponiekörper wird so einer aeroben in situ - Stabilisierung unterzogen.

Insbesondere zum Beginn der aktiven Besaugung (Beginn der aeroben in situ - Stabilisierung mit tiefenverfilterten Gasbrunnen) werden noch erhöhte Methankonzentrationen erfasst. Aus diesem Grund wird für den Anfangsbetrieb die bestehende Anlagentechnik (Mikrogasturbine bzw. Hochtemperaturfackel) weiterhin betrieben.

Um das im Rahmen der in situ Stabilisierung anfallende, motorisch nicht nutzbare Schwachgas umweltfreundlich zu beseitigen, wurde im Dezember 2017 eine Schwachgasbehandlungsanlage errichtet, die Deponiegas mit Methangehalten > 3 Vol.-% verarbeiten kann. Eine Anlagenbeschreibung der Schwachgasbehandlungsanlage findet sich in Kapitel 3 „Technische Einrichtungen“.

### 10.4.4 Monitoring / Überwachung der Stabilisierungsmaßnahme

Für eine Bewertung der Messergebnisse im Hinblick auf den Aerobisierungsgrad des Deponiekörpers wird das Methan-Kohlendioxid-Verhältnis der Messergebnisse herangezogen.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass bei einer aktiven Deponiegasproduktion (stabile Methanphase der Deponie) das Verhältnis der Hauptkomponenten von Deponiegas bei ca. 2/3 Methan zu 1/3 Kohlendioxid liegt, d. h. ein typisches Deponiegas enthält 66 Vol.-% CH<sub>4</sub> und ca. 33 Vol.-% CO<sub>2</sub>. Damit liegt der ideale Verhältniswert (66/33) bei 2:1. Werte deutlich oberhalb dieser Referenz sind zusammen mit niedrigen Temperaturen ein Indiz für Staugas, Werte unterhalb von 2:1 deuten zusammen mit erhöhtem Sauerstoff und erhöhten Temperaturen auf Aerobisierungsprozesse hin:

Kategorie	Methan / Kohlenstoffdioxid - Verhältnis
intakter anaerober Abbau	2 : 1 bis 2,5 : 1
erste aerobe Umsetzungsprozesse	zwischen 1 : 1 und 2 : 1
aerobe Umsetzungsprozesse	< 1 : 1

## Deponiegas

Die Berechnung des Treibhausgases Methan in CO<sub>2</sub>-Äquivalente erfolgt hierbei gemäß Nationalem Inventarbericht (NIR 2020) zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2018 des Umweltbundesamtes mit einem Treibhauspotentialfaktor (GWP) von 25.

### 10.4.4.1 Ergebnisse der In Situ Stabilisierung im Erweiterungsbereich (Sektoren 1 und 2)

Die Absaugung des Deponiegases über die neuen Deponiegasbrunnen (Gasunterstation 7) wurde am 17.12.2014 gestartet. Das Gas wurde anfangs gemeinsam mit dem Deponiegas der Gasunterstationen 4, 5 und 6 der Mikrogasturbine zugeführt.

2022 wurde nur noch das Deponiegas der Gasbrunnen 7.1, 7.3, und 7.4 der Mikrogasturbine zugeführt. Die übrigen Gasbrunnen der Gasunterstation 7 sind wegen ihres geringen Methangehaltes an die Schwachgasbehandlungsanlage (Eflox) angeschlossen.

**Tabelle: Ergebnis der *in situ* - Stabilisierung des Erweiterungsbereiches für den Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2022 (Jahresmittelwerte, Jahressummen)**

Jahr	CH <sub>4</sub> [Vol.-%]	CO <sub>2</sub> [Vol.-%]	CH <sub>4</sub> /CO <sub>2</sub> Verhältnis	Absaugmenge gesamt [m <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> (eq) [to]
2015	36,2	31,0	1,17	191.447,5	1.237,7
2016	35,7	23,9	1,49	276.391,5	1.762,2
2017	38,4	26,1	1,47	445.319,5	3.054,0
2018	38,7	26,4	1,47	362.757,2	2.505,6
2019	24,5	23,0	1,07	903.480,7	3.949,2
2020	20,6	21,9	0,94	803.468,4	2.953,7
2021	19,3	21,6	0,90	774.612,3	2.676,5
2022	20,6	23,8	0,87	245.034,0	903,3
<b>GESAMT</b>				<b>4.011.604,5</b>	<b>19.104,3</b>

Bis zum 31.12.2022 konnten insgesamt 4.011.604 m<sup>3</sup> Deponiegas über die neuen Gasbrunnen erfasst und thermisch behandelt werden. Dies entspricht bezogen auf den Methangehalt einem Treibhausgaspotential von **19.104 to** CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Obwohl die Absaugrate kontinuierlich gesteigert wurde, sind in den ersten 4 Jahren noch vergleichsweise hohe Methankonzentrationen angetroffen worden, die eine Nutzung des Gases in der Mikrogasturbine erlaubten.

Anhand des CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> – Verhältnisses kann man erkennen, dass im Deponie-Erweiterungsbereich (Sektor 1 und 2) seit 2019 aerobe Umsetzungsprozesse stattfinden.

## Deponiegas

### 10.4.4.2 Ergebnisse der In Situ Stabilisierung im Bereich der Altdeponie

Im Bereich der Altdeponie wurde mit der Absaugung des Deponiegases bzw. der *In Situ Stabilisierung* am 18.12.2017 begonnen. Da aufgrund der zuvor an den Gasbrunnen durchgeführten Umbaumaßnahmen über mehr als ein halbes Jahr keine Absaugung des Deponiegases stattgefunden hat, wurden anfangs (2017) höhere Methankonzentrationen gemessen, die jedoch nicht der tatsächlichen Gaszusammensetzung im Deponiekörper entsprechen.

Die Bewertung bzw. Darstellung der Messergebnisse im Hinblick auf den gastechnischen Zustand und den Erfolg der In situ – Stabilisierung beginnt daher mit dem Jahr 2018

**Tabelle: Ergebnis der *in situ* - Stabilisierung der Altdeponie für den Zeitraum 01.01.2018 bis 31.12.2022 (Jahresmittelwerte, Jahressummen)**

Jahr	CH <sub>4</sub> [Vol.-%]	CO <sub>2</sub> [Vol.-%]	CH <sub>4</sub> /CO <sub>2</sub> Verhältnis	Volumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	Absaugmenge gesamt [m <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> (eq) [to]
2018	8,5	13,9	0,61	160,1	1.018.091,5	1.547,1
2019	10,2	14,5	0,71	126,6	680.345,6	1.237,0
2020	8,3	15,0	0,55	129,7	815.426,3	1.203,0
2021	7,4	14,8	0,50	126,3	994.732,6	1.318,8
2022	5,8	15,7	0,37	144,0	1.126.388,1	1.174,2
<b>GESAMT</b>					<b>4.634.984,1</b>	<b>6.479,6</b>

Vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2022 konnte im Bereich der Altdeponie durch die Maßnahme der *in situ* - Stabilisierung Deponiegas mit einem Treibhausgaspotential (bezogen auf seinen Methangehalt) von insgesamt **6.480** to CO<sub>2</sub>-Äquivalenten erfasst und beseitigt wurden.

Das CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> –Verhältnis des abgesaugten Deponiegases weist auf deutliche aerobe Umsetzungsprozesse hin.

## Deponiegas

### 10.5 Kontrolle der Gasmigration

#### 10.5.1 Deponieoberflächenabdichtungssystem

Das Deponieoberflächenabdichtungssystem wird monatlich von den Mitarbeitern der Organisationseinheit „Kontrolle“ visuell kontrolliert.

Datum	Ergebnis
02.02.2022	keine Auffälligkeiten
08.02.2022	keine Auffälligkeiten
09.03.2022	keine Auffälligkeiten
01.04.2022	keine Auffälligkeiten
12.05.2022	keine Auffälligkeiten
21.06.2022	keine Auffälligkeiten
01.07.2022	keine Auffälligkeiten
10.08.2022	Keine Auffälligkeiten
20.09.2022	keine Auffälligkeiten
13.10.2022	keine Auffälligkeiten
03.11.2022	keine Auffälligkeiten
01.12.2022	keine Auffälligkeiten

## Deponiegas

### 10.5.2 FID – Messung

Am 31.08.2022 wurde durch das Büro ODOCON, Dr. Kim Kleeberg Dr. Jan Streese-Kleeberg GbR FID-Kartierungen des endabgedeckten Teils der Altdeponie und der nördliche Teil der temporär oberflächengedichteten Bereiche in Sektor 1 und 2 durchgeführt (Messergebnis s. Kartierungsplan in der Anlage zu diesem Kapitel). Messungen auf dem südlichen Teil der Sektoren 1 und 2 waren nicht möglich, da dort Baumaßnahmen zur Herstellung der endgültigen Oberflächenabdichtung stattfanden. Außerdem waren die Leitungen zu den Gasbrunnen im nördlichen Teil der Sektoren 1 und 2 unterbrochen, sodass diese nicht abgesaugt werden konnten.

Der überwiegende Teil der nördlichen Deponieoberfläche (endabgedeckte Altdeponie) war frei von Deponiegasemissionen. Im Bereich der temporären Abdichtung (nördlicher Teil der Sektoren 1 und 2 sowie ein Teilbereich von Sektor 3) wurden teils ausgedehnte Bereiche mit erhöhten Methankonzentrationen festgestellt. Dabei handelt es sich sowohl um Methanaustritte im direkten Umfeld der Basis von 8 Gasbrunnen als auch um flächige Austritte im Bereich des Hochpunktes der Deponie.

Aufgrund der zum Zeitpunkt der Messung stattfindenden größeren Baumaßnahme war die reguläre Gasfassung zum Teil außer Betrieb. Vor diesem Hintergrund war ein etwas intensiveres Emissionsgeschehen erwartbar. Es ist anzunehmen, dass dieses nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder geringer ausfällt.

Außerdem sind für 2023 Maßnahmen zur Optimierung der Gasfassung in Sek 3 und 4 vorgesehen. Diese umfassen die Erstellung von 6 neuen (zusätzlichen) Gasbrunnen und die Neuverlegung von Gasleitungen im Deponiekörper.

## Deponiegas

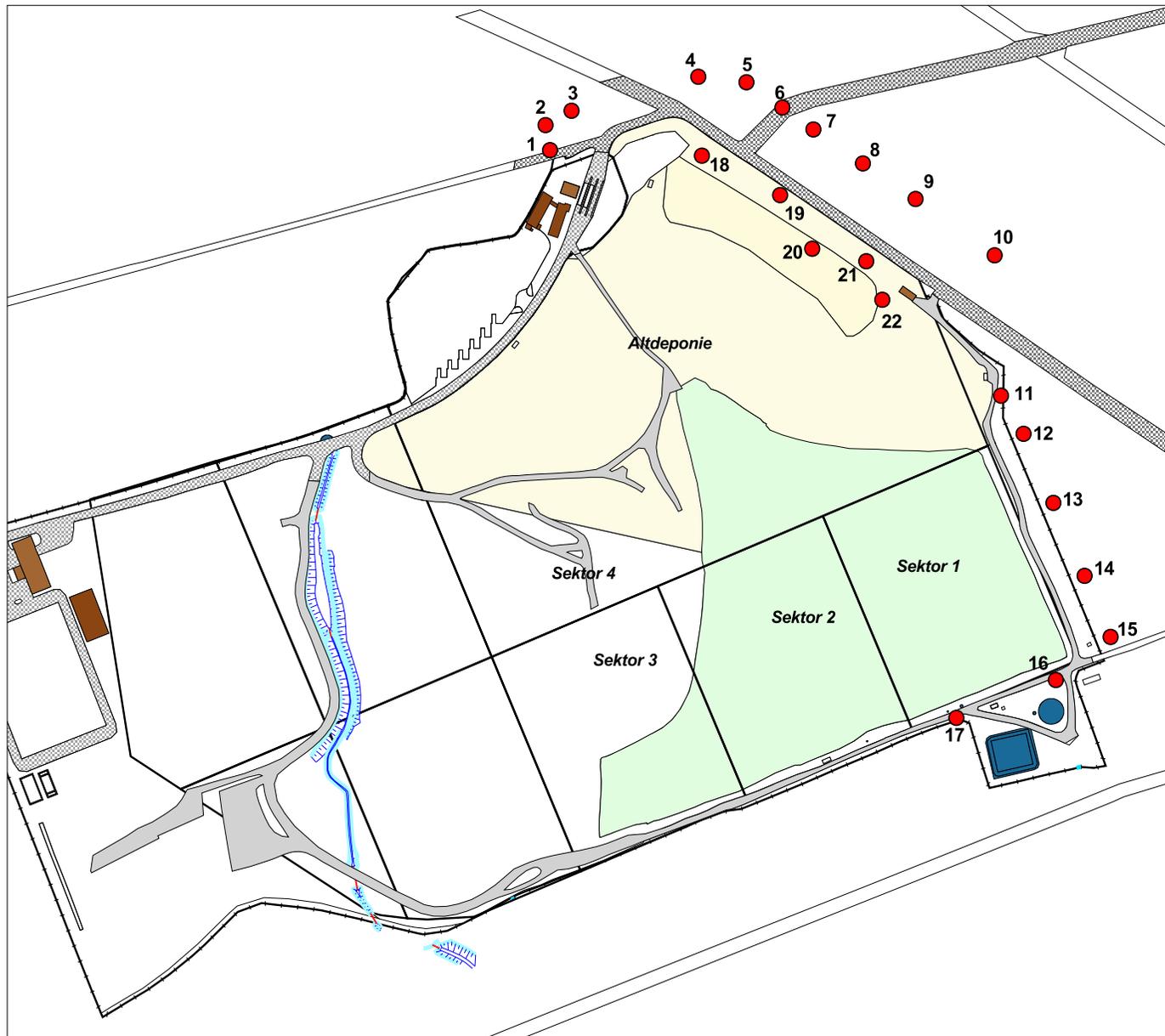
### 10.5.3 Bodenluftpegel

Im Randbereich der Deponie und auf der Rostschlackedeponie (Teilbereich der Altdeponie) sind zur Überwachung der Bodenluft 22 Gasmesspegel installiert (Lageplan s. Anlage zu diesem Kapitel), die halbjährlich je zur Hälfte im Juli und Oktober auf Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff untersucht werden.

Die Messungen fanden am 13.03.2022 und am 23.09.2022 statt. Das Ergebnis der Beprobungen im Betriebsjahr 2022 ist unauffällig; es konnte kein Methan nachgewiesen werden:

Pegel Nr.	Messdatum	CH <sub>4</sub> [Vol-%]	CO <sub>2</sub> [Vol-%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	H <sub>2</sub> S [ppm]
2	23.03.2022	0,00	1,00	19,10	0,00
4	23.03.2022	0,00	1,00	19,40	0,00
6	23.03.2022	0,00	1,00	20,10	0,00
8	23.03.2022	0,00	2,00	18,60	0,00
10	23.03.2022	0,00	2,00	19,50	0,00
12	23.03.2022	0,00	1,00	19,70	0,00
14	23.03.2022	0,00	1,00	20,00	0,00
16	23.03.2022	0,00	1,00	19,70	0,00
18	23.03.2022	0,00	1,00	20,00	0,00
20	23.03.2022	0,00	4,00	18,10	0,00
22	23.03.2022	0,00	1,00	19,10	0,00

Pegel Nr.	Messdatum	CH <sub>4</sub> [Vol-%]	CO <sub>2</sub> [Vol-%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	H <sub>2</sub> S [ppm]
1	23.09.2022	0,00	2,00	18,80	0,00
3	23.09.2022	0,00	2,00	18,20	0,00
5	23.09.2022	0,00	1,00	19,10	0,00
7	23.09.2022	0,00	2,00	19,10	0,00
9	23.09.2022	0,00	3,00	17,90	0,00
11	23.09.2022	0,00	2,00	18,70	0,00
13	23.09.2022	0,00	1,00	18,70	0,00
15	23.09.2022	0,00	0,00	18,60	0,00
17	23.09.2022	0,00	2,00	18,80	0,00
19	23.09.2022	0,00	1,00	19,00	0,00
21	23.09.2022	0,00	1,00	19,10	0,00



### Legende

● [Nummer] Gasmesspegel

Projekt:  
Deponie "Kirschenplantage"

Darstellung:  Lageplan  Gasmesspegel	Anlage:	8 - 2
	Maßstab:	1:5000
	Datum:	20.03.2006
	Projekt-Nr.:	EKB 2006
	Bearb.:	Krieter
	gepr.:	Stahl

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wilhelmshöher Allee 19a  
34117 Kassel



## Deponiegas

### 10.5.4 Diffuse Methanemissionen

Im Rahmen der betrieblichen Umweltberichterstattung (BUBE) wird jährlich eine rechnerische Abschätzung der diffusen Methanemissionen vorgenommen ([www.bube.bund.de](http://www.bube.bund.de)).

Es handelt sich hierbei um einen rein theoretischen Ansatz auf Basis der jährlichen Abfallablagerungsmenge, der Ablagerungsdauer, des Organikgehaltes der Abfälle und des Methangehaltes des gefassten Deponiegases.

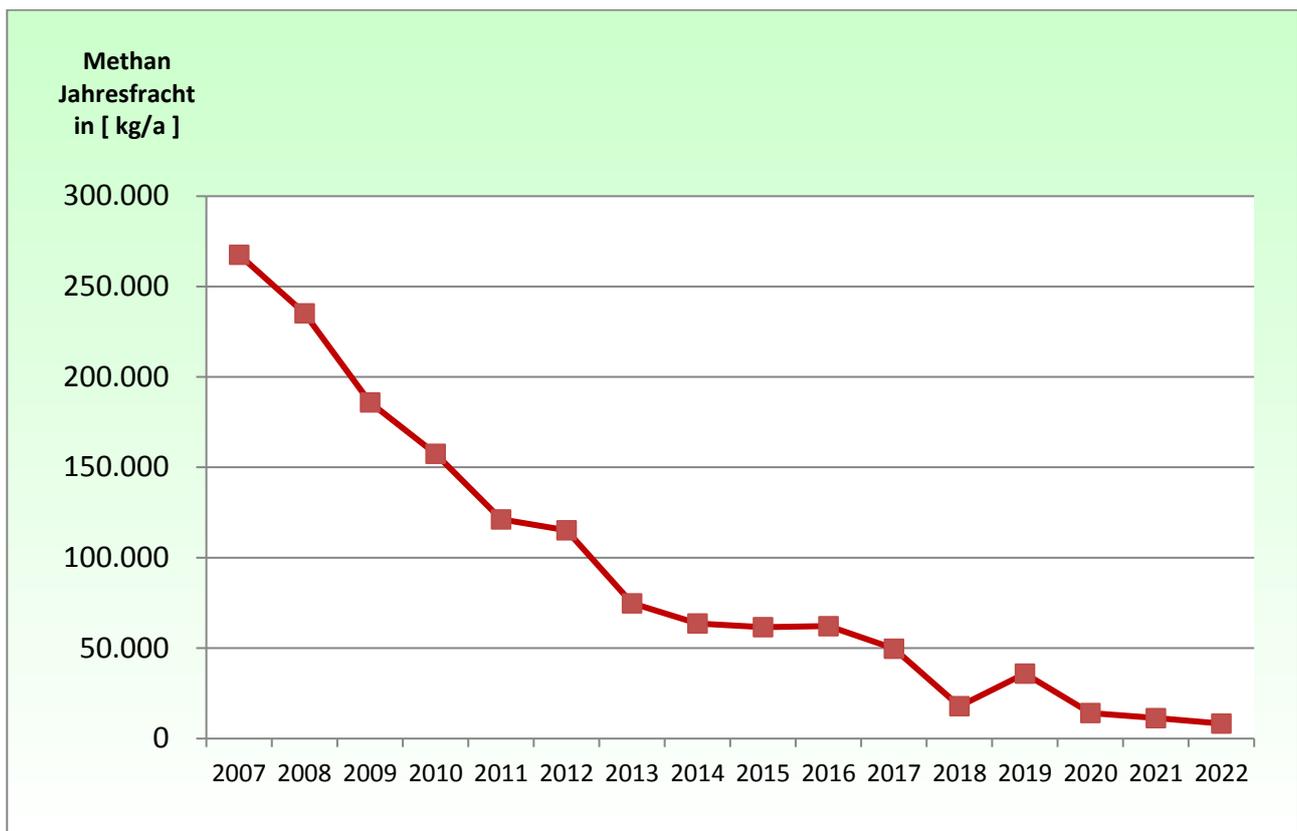


Abbildung 10-6: Diffuse Methanemissionen Deponie Kirschenplantage

In die entsprechende Formel fließt der Jahresmittelwert des aktuellen CH<sub>4</sub>-Gehaltes ein. Seit 2018 entgasen wir wieder die Altdeponie, allerdings mit sehr niedrigen Methangehalten (ca. 10 Vol-%) aber großen Mengen (> 1 Mio m<sup>3</sup>/a). Seit 2019 wird nach dem Umbau der Mikrogasturbine wieder mehr Deponiegas (mit höheren Methangehalten) verwertet. Diese Mengen und Methangehalte sind in 2022 jedoch weiter rückläufig gewesen

## Deponiegas

### 10.6 Kontrolle der Deponiegasanlage

Die **technischen Einrichtungen** der Deponiegasanlage (Verdichter, Permanentanalyse von Gut- und Schwachgas) werden arbeitstäglich kontrolliert und die Ergebnisse im Betriebstagebuch dokumentiert.

Vierteljährlich findet außerdem eine Inspektion und Wartung durch die Firma Göbel statt.

Datum	Ergebnis
06.04.2022	1/4 jährliche Wartung.
28.06.2022	1/4 jährliche Wartung.
29.11.2022	1/4 jährliche Wartung.
16.12.2022	1/4 jährliche Wartung.

Eine **Gasoptimierung** durch Regulierung der Einzelbrunnen findet in der Regel alle 2 Wochen, bei Bedarf aber auch öfter statt. Die Ergebnisse werden in der Deponiedatenbank dokumentiert.

Die im Betrieb eingesetzten transportablen **Gasmessgeräte** werden jährlich einer Wartung unterzogen.

Datum	Ausführender	Ergebnis
06.04.2022	Fa. SEWERIN	Jährliche Wartung Gaswarngerät SEWERIN Multitec 540. und SEWERIN Multitec 520

## Geotechnische Messungen

### Inhalt

<u>11</u>	<u>GEOTECHNISCHE MESSUNGEN</u>	<u>11-2</u>
11.1	MESSNETZ UND DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	11-2
11.2	ERGEBNISSE DER SETZUNGS- UND VERSCHIEBUNGSMESSUNGEN	11-3
11.2.1	Setzung und Verschiebung der Gasbrunnen .....	11-3
11.2.2	Setzung und Verschiebung der Verschiebungsplatten .....	11-3
11.3	GRAPHISCHE DARSTELLUNGEN	11-4
11.3.1	Altdeponie .....	11-4
11.3.2	Erweiterungsbereich (Sektor 1 bis 3) .....	11-5

### ANLAGEN

- 11 – 1 Lagepläne
- 11 – 2 Vertikalprofile
  - 11 – 2.1 Nord – Süd – Vertikalprofile
  - 11 – 2.2 Ost – West – Vertikalprofile

## Geotechnische Messungen

# 11 Geotechnische Messungen

## 11.1 Messnetz und Durchführung der Messungen

Im Mai 1993 wurde die Grundvermessung des Deponiekörpers durchgeführt.

Als Setzungsmesspunkte im Altdeponiebereich wurden die in 50-m-Raster stehenden Gasbrunnenköpfe genutzt. Diese sind fest in die Oberflächenabdichtung eingebunden und machen jede Bewegung des Deponiekörpers mit.

Zur Höhen- und Lagevermessung werden 3 Schrauben der Kopfplatte eines jeden Gasbrunnens herangezogen, die zueinander ein gleichseitiges Dreieck bilden. Dies ermöglicht langfristig nicht nur eine Aussage über die Höhenlage der Gasbrunnenköpfe, sondern erlaubt auch Rückschlüsse darauf, ob die Änderung der Höhenlage eines Gasbrunnenkopfes nicht auf eine Neigung desselben zurückzuführen ist.

Im Bereich der Altdeponie wurden im Herbst 1996 vier geotechnische Messstellen für Inklinometer- und Setzungsmessungen eingerichtet. Lage, Einrichtung und die Durchführung der Vermessung erfolgte durch das Ingenieurbüro *Prof. Rodatz und Partner*.

Im Oktober 1997 wurde die Asphaltabdichtung des Kleinanlieferbereiches mit Überwachungspunkten vermarktet. Diese Überwachungspunkte werden einmal jährlich durch ein Nivellement auf Setzungen kontrolliert.

Im Sommer 2002 wurden große Teile des Sektors 1 mit einer temporären Oberflächenabdichtung versehen. Zur Beobachtung des Setzungs- und Lageverhaltens des Abfallkörpers wurden in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Kassel fünf Messplatten gesetzt.

Mit dem Baufortschritt der Oberflächendichtung in den Ablagerungssektoren 1 und 2 wurden 2003 sechs, 2004 vier, 2005 drei, 2006 zwei und 2009 eine weitere Messplatte gesetzt.

Im Zeitraum 2017 bis 2018 erfolgte ein Umbau der Gasbrunnen 1.4, 1.6, 1.8, 2.3, 2.7, 2.10, 3.6 und 3.10. Aufgrund der neuen Kopfform kann die bisherige Messanordnung an diesen neuen Punkten nicht mehr durchgeführt werden. Die Messung an diesen Punkten erfolgt nun an der Geländeoberfläche vermarkten Betonplatten.

Im Rahmen der Insitu-Stabilisierung der Altdeponie wurden im Oktober 2017 8 Gasbrunnen umgebaut und mit neuen Gasbrunnenköpfen versehen. Die betroffenen Gasbrunnen weisen nun keine Schrauben mehr auf, die als Überwachungspunkte für die Vermessung dienen können. Die Brunnen wurden deshalb aus dem Überwachungsprogramm herausgenommen.

Ersatzweise wurden neben den umgebauten Gasbrunnenköpfen im November Messplatten gesetzt, die im Frühjahr 2018 eingemessen und in das jährliche Überwachungsraaster aufgenommen werden sollen.

Im Jahr 2022 wurden durch das *Institut für Geotechnik und Markscheidewesen der TU Clausthal* zwei Vermessungen des Deponiebereiches durchgeführt. Hierbei erfolgte die Vermessung der Gasbrunnenköpfe, Verschiebungsplatten im Juni und die Aufnahme der Deponieoberfläche im November. Die Vermessung des Kleinanlieferbereiches wurde 2022 nicht durchgeführt.

## Geotechnische Messungen

### 11.2 Ergebnisse der Setzungs- und Verschiebungsmessungen

#### 11.2.1 Setzung und Verschiebung der Gasbrunnen

Der Größenbetrag der Lageänderungen der Gasbrunnen liegt in der letzten Epoche im Bereich 0,8 bis 2,6 cm. Die einzelnen Verschiebungsvektoren korrespondieren mit der Topographie, d.h. die Gasbrunnen bewegen sich im Trend hangabwärts. Die Geschwindigkeit der Horizontalverschiebung nimmt ab.

Abgesehen von Gasbrunnen 1.1 und 1.2, die im Vergleich zur Vorepoche eine Hebung von 0,7 cm aufweisen, zeigen alle anderen Gasbrunnen Setzungen im Bereich von 0,1 bis 7 cm. Den größten Setzungsbetrag weist der Gasbrunnen 3.7 mit einem mittleren Wert von 9,3 cm auf. Seit der Nullepoche im Mai 1993 konnten für die Gasbrunnen 1.3, 2.5, und 3.7 mit deutlich über einem Meter die größten Setzungen ermittelt werden.

#### 11.2.2 Setzung und Verschiebung der Verschiebungsplatten

Bei allen verschiebungsplatten konnte eine Setzung zur Vorepoche festgestellt werden.

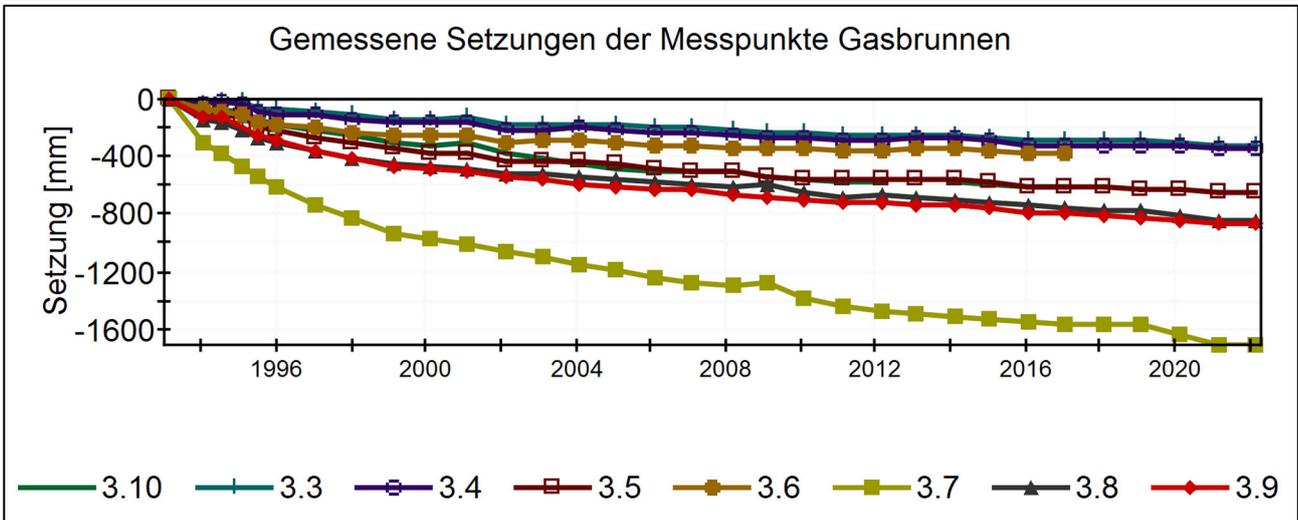
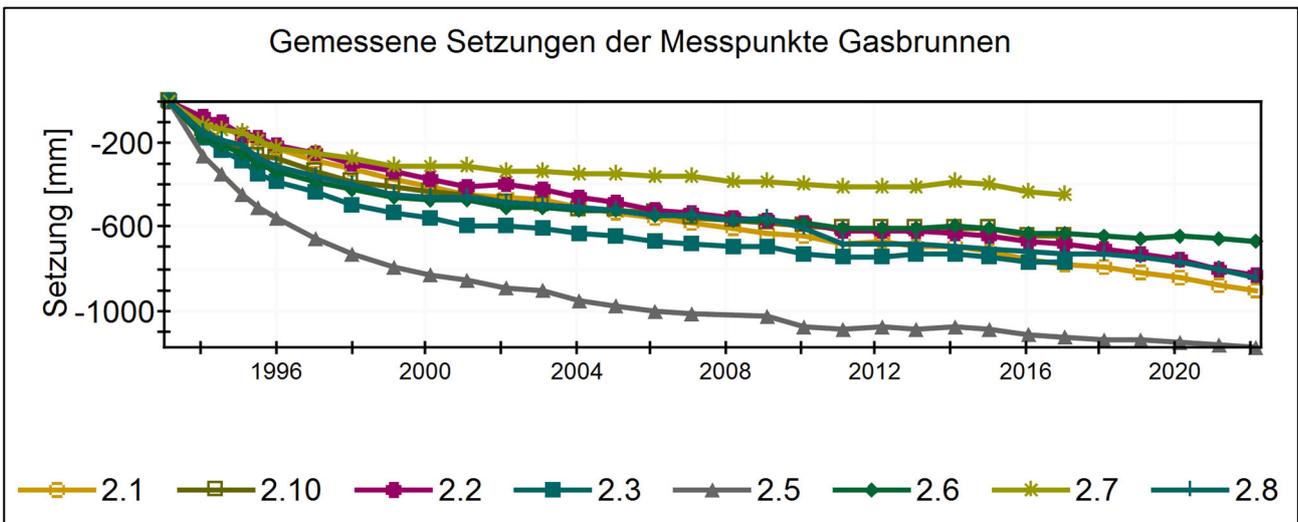
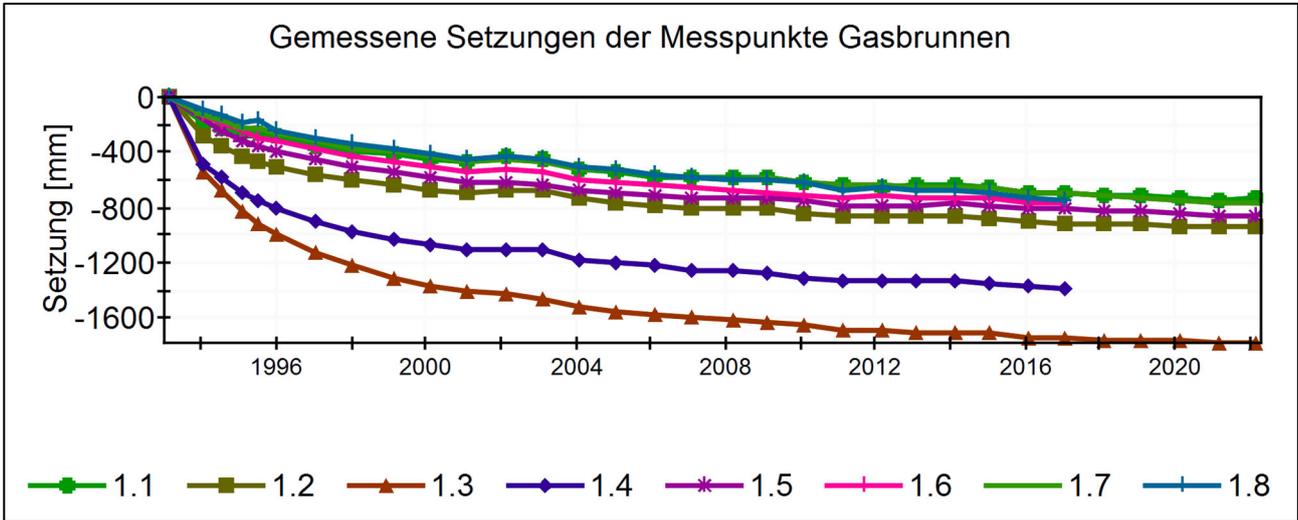
Die **Setzungsgeschwindigkeit** und **Lageänderung** der auf der temporären Oberflächenabdichtung verlegten Messplatten betragen bis auf wenige Ausnahmen 1 bis 2 cm pro Jahr.

Die Verschiebungsplatten 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3110, 3111, 3106 und 3118 sind im Zuge des Baus der Oberflächenabdichtung Sektor 1 und 2, 1. Bauabschnitt, rückgebaut worden. Es ist vorgesehen, nach Beendigung der Baumaßnahme neue Verschiebungsplatten zu verlegen und die Setzungen weiter zu beobachten.

**Geotechnische Messungen**

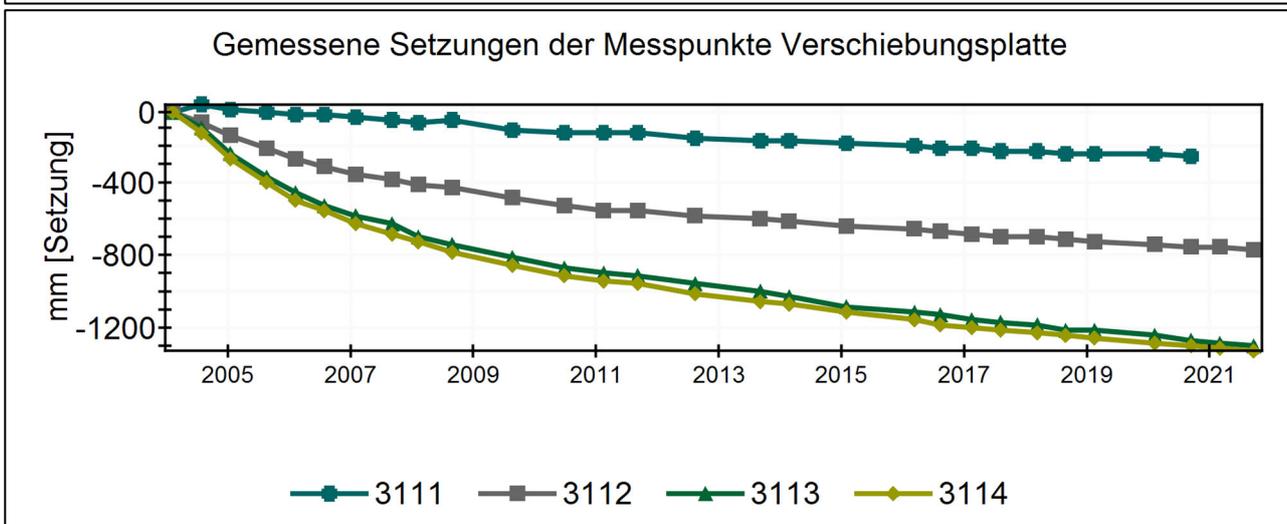
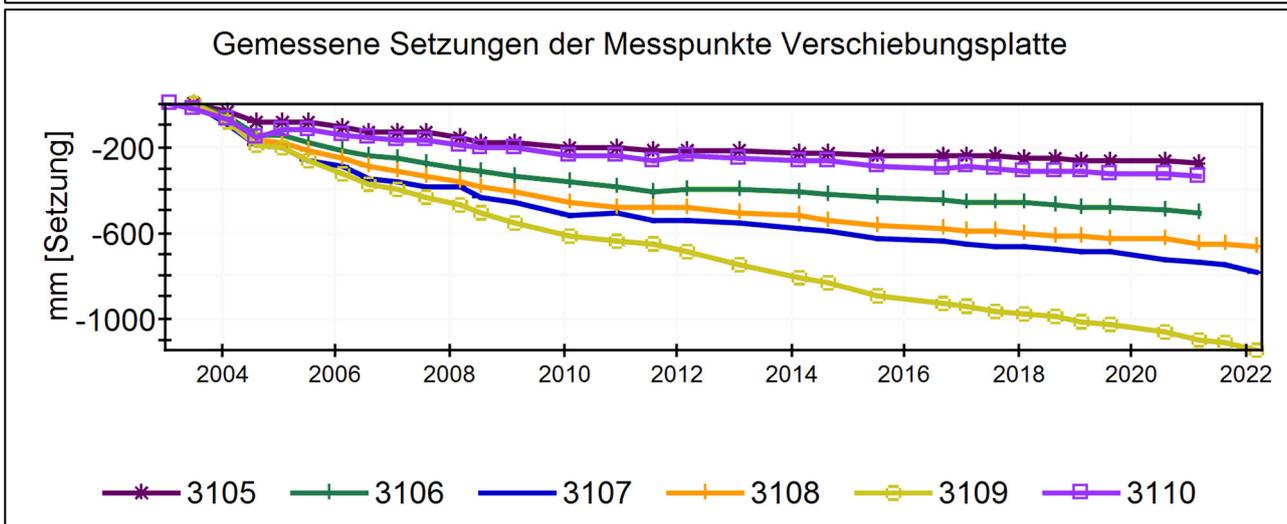
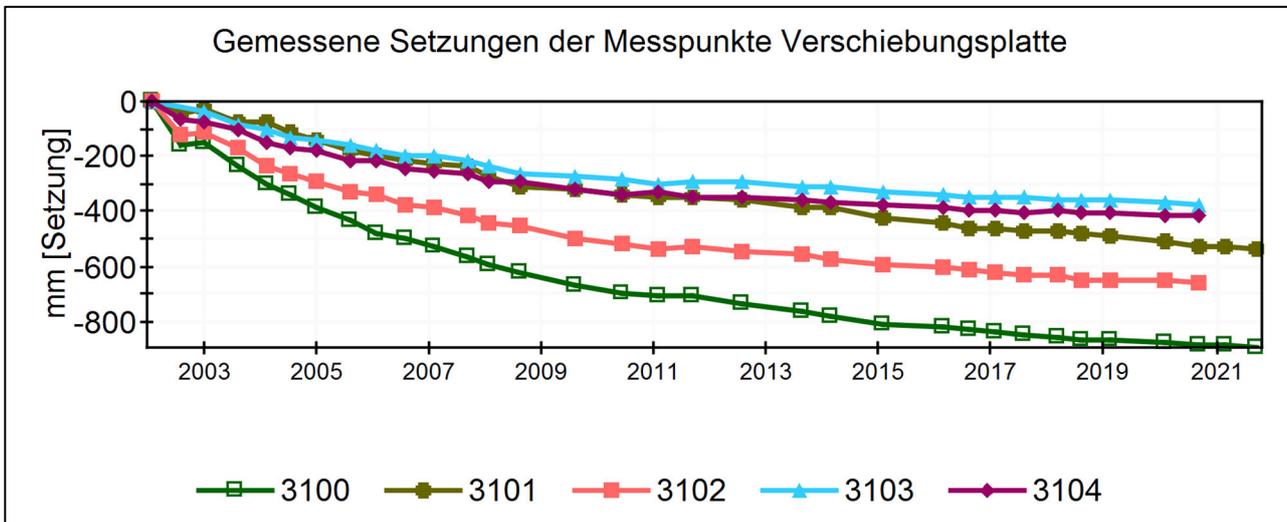
### 11.3 Graphische Darstellungen

#### 11.3.1 Altdeponie



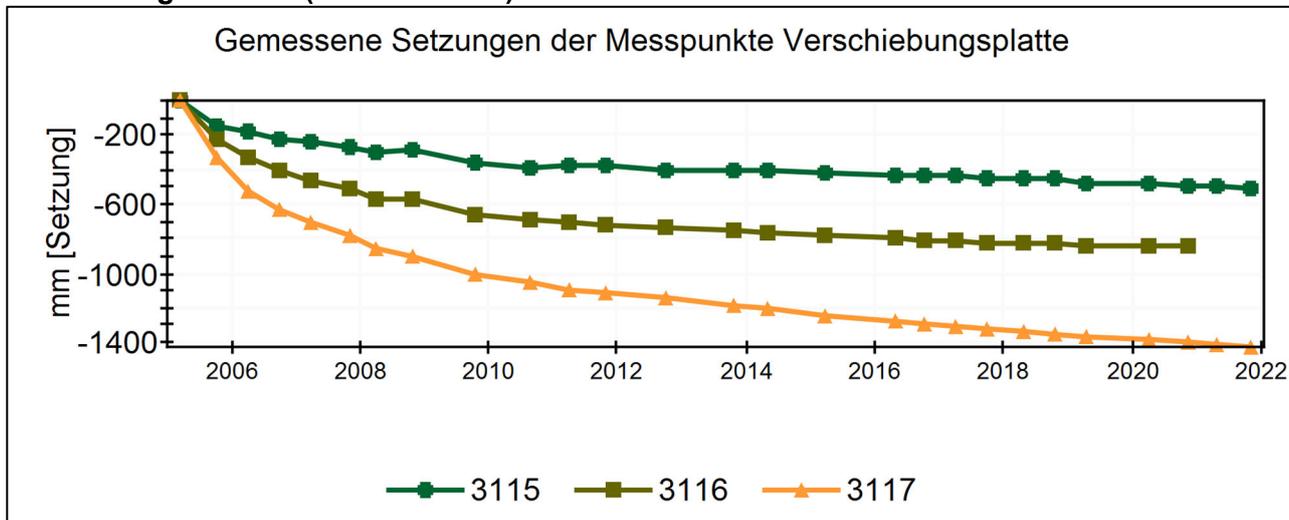
**Geotechnische Messungen**

**11.3.2 Erweiterungsbereich (Sektor 1 bis 3)**



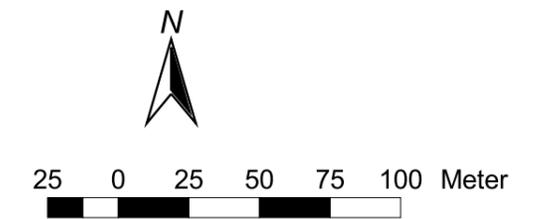
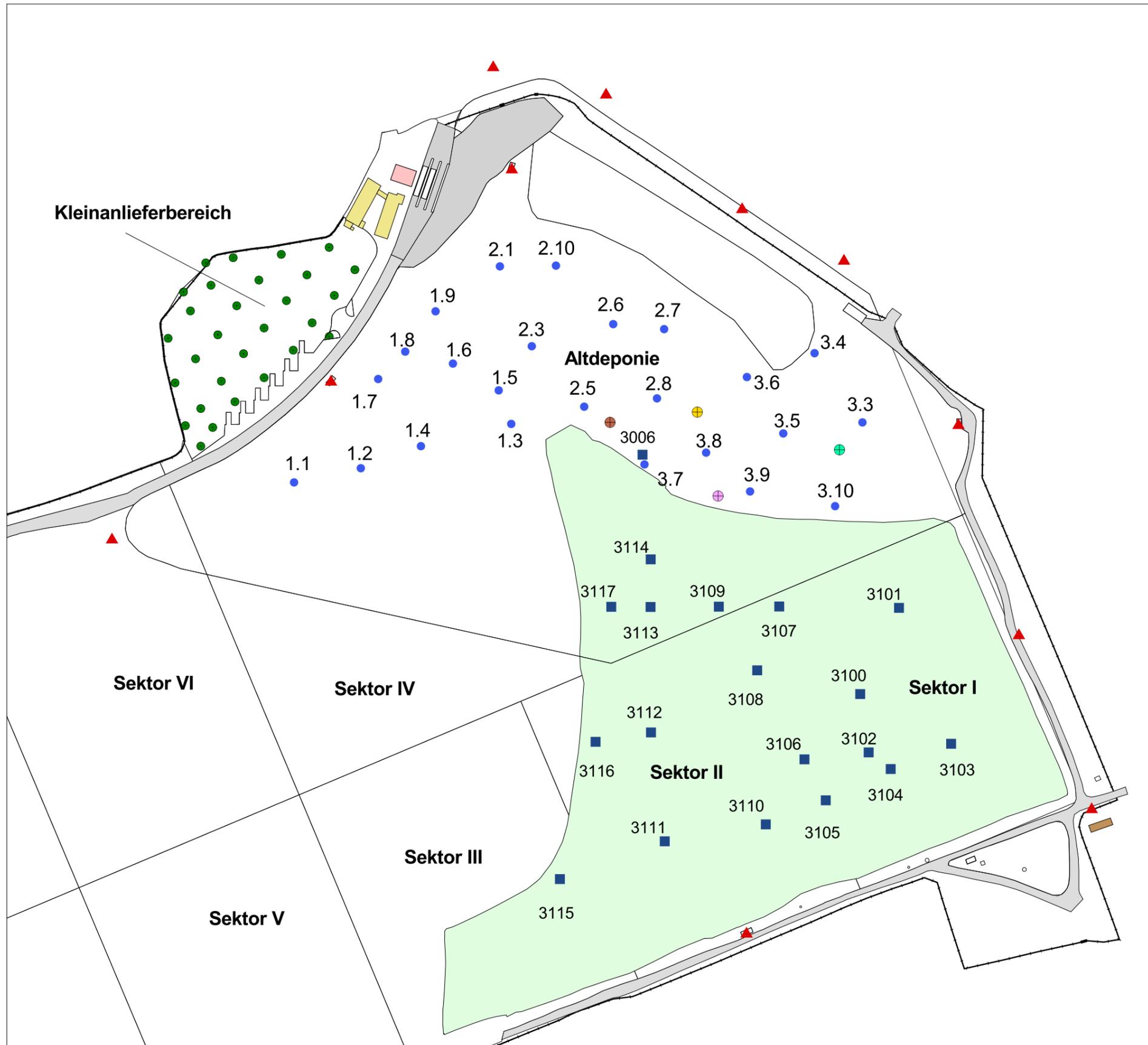
**Geotechnische Messungen**

**Erweiterungsbereich (Sektor 1 bis 3)**



# **Anlage 11 – 1**

Lagepläne



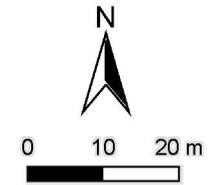
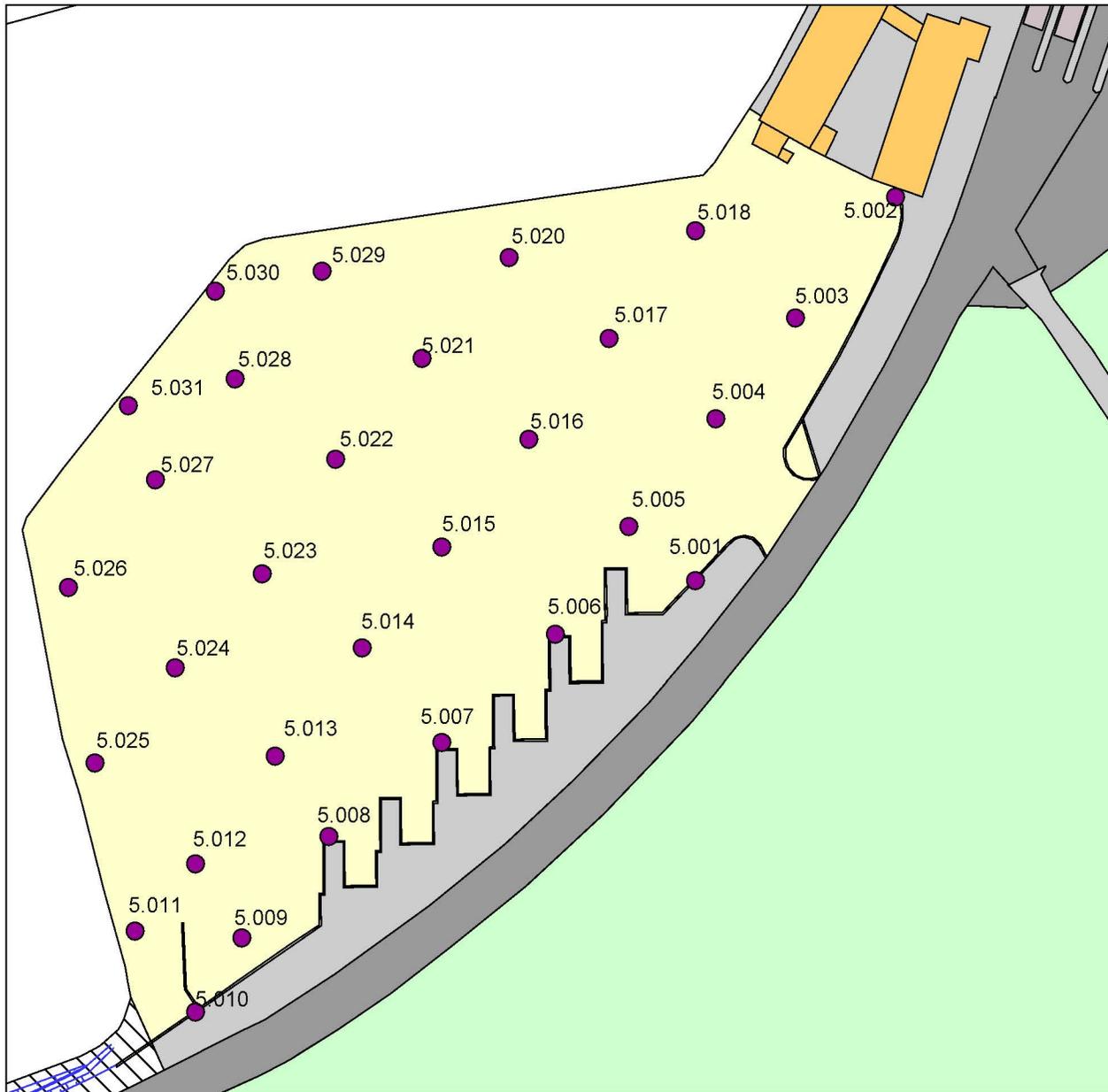
### Legende

- ▲ Festpunkt
- Gasbrunnen
- Höhenkontrollpunkt
- Messplatten
- Temporäre Oberflächenabdichtung 2006

**Inklinometer**

- ⊕ MS 1
- ⊕ MS 2
- ⊕ MS 3
- ⊕ MS 4

<i>Projekt:</i>		
<b>Deponie "Kirschenplantage"</b>		
<i>Darstellung:</i>	<i>Anlage:</i>	11- 1 .1
<b>Lageplan</b> Vermessungspunkte zur Kontrolle von Lage- u. Höhenänderung	<i>Maßstab:</i>	1:2500
	<i>Datum:</i>	12.11.2007
	<i>Projekt-Nr.:</i>	EKB 2007
	<i>Bearb.:</i>	Krieter
	<i>gepr.:</i>	Stahl



Projekt:

## Deponie Kirschenplantage

Darstellung:

Lageplan

Kleinanlieferbereich  
- Höhenkontrollpunkte -

Anlage: 11 - 1.2

Maßstab: 1 : 1.000

Datum: 20.04.2014

Projekt-Nr.: EKB

Bearb.: Krieter

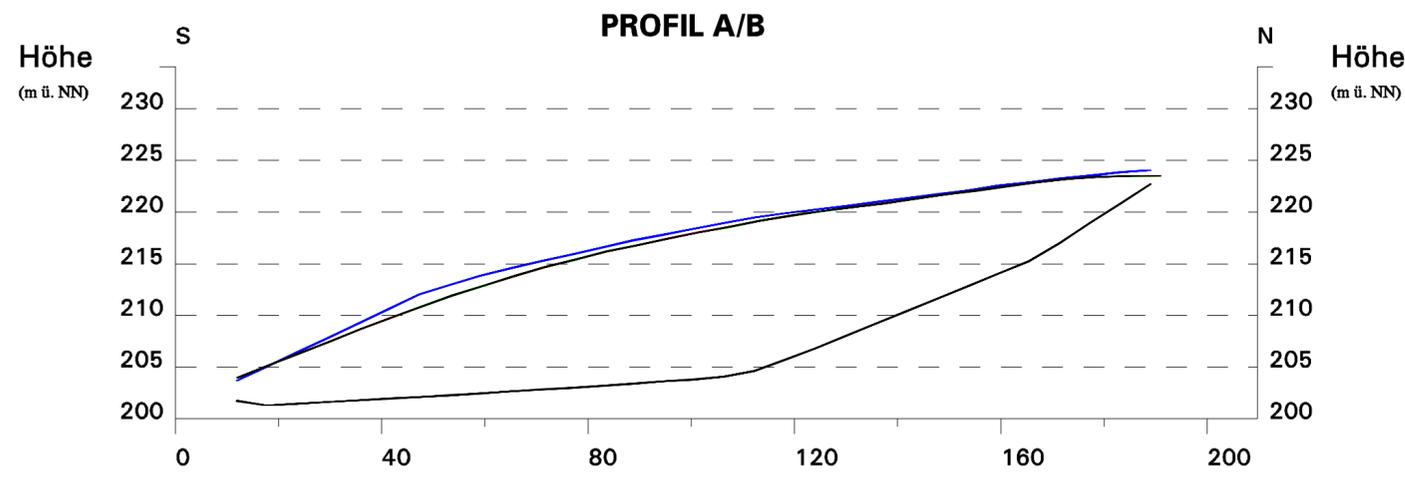
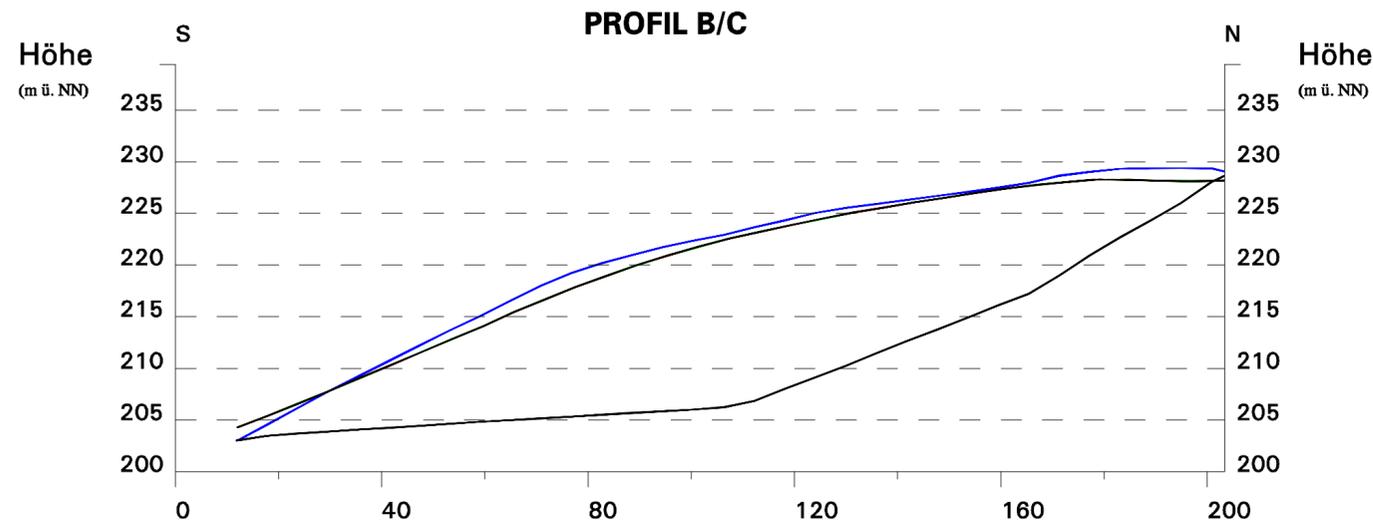
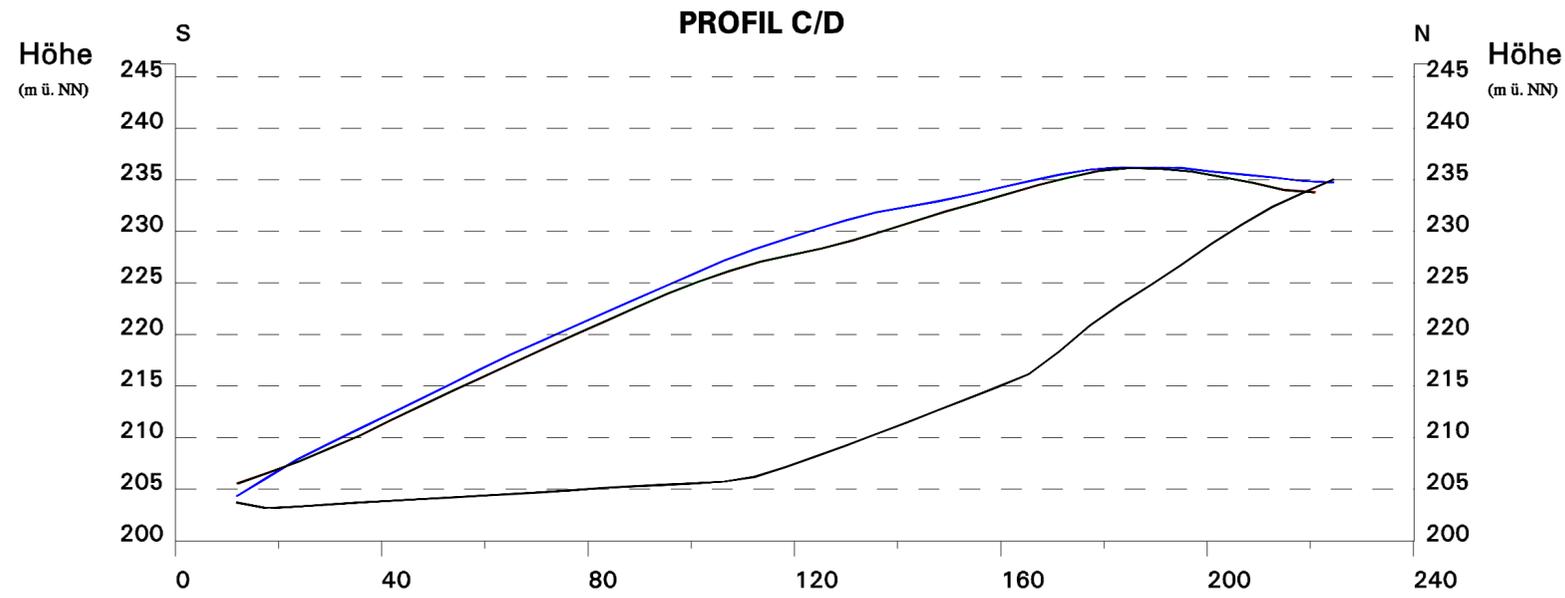
gepr.: Name

Abfallentsorgung Kreis Kassel  
Wilhelmshöher Allee 19-21  
34117 Kassel



# **Anlage 11 – 2.1**

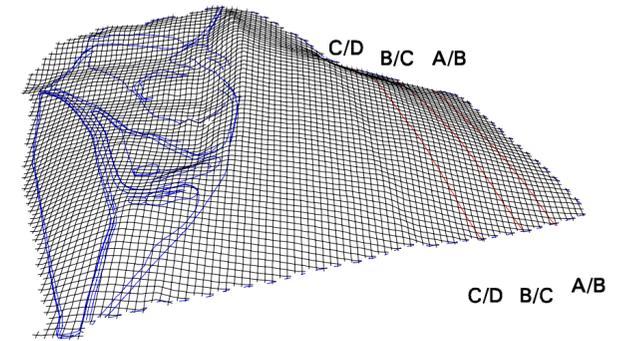
Vertikalprofile  
Nord – Süd – Richtung



## Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

## Profilsuren



## Vertikalprofile

A/B B/C C/D

Anlage:	14 - 3.1.1
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

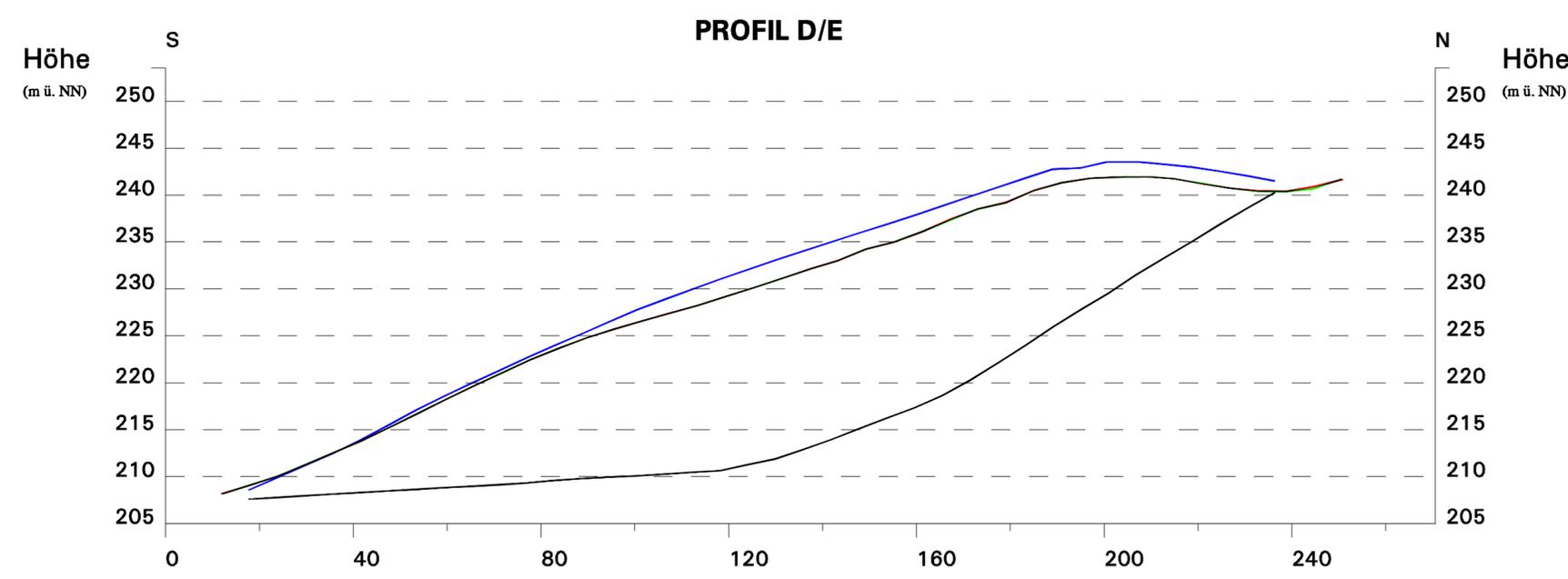
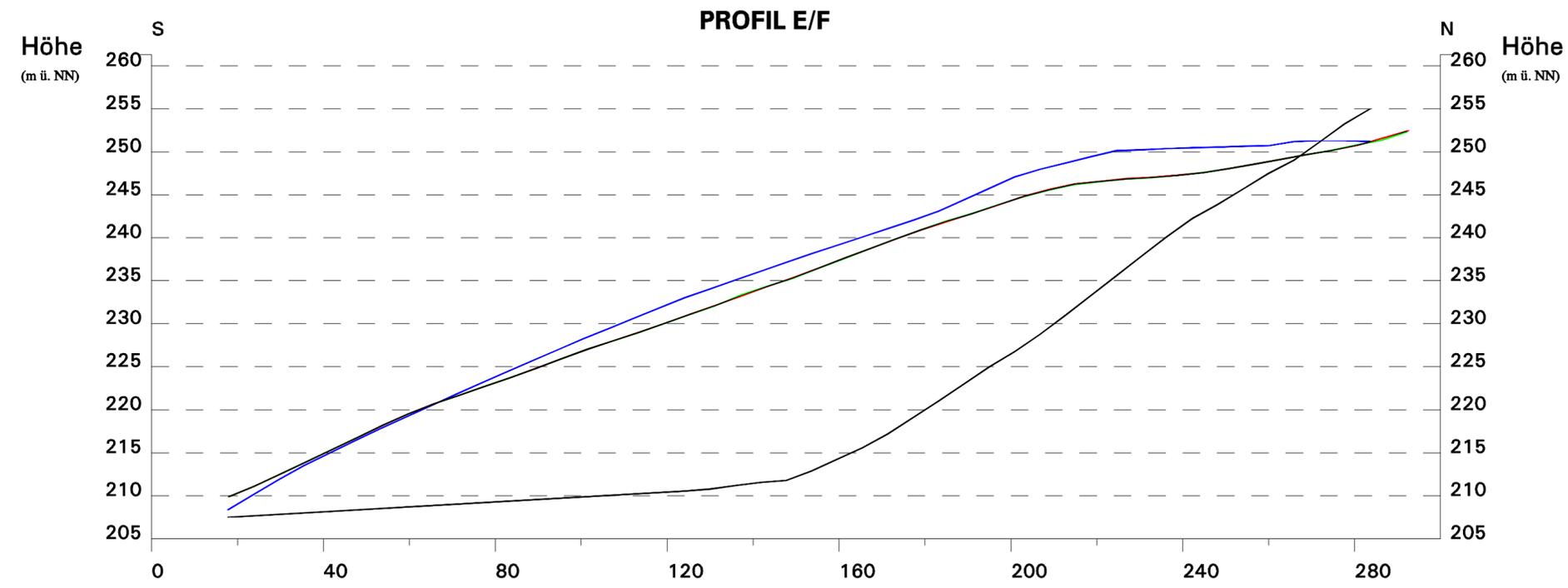
Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

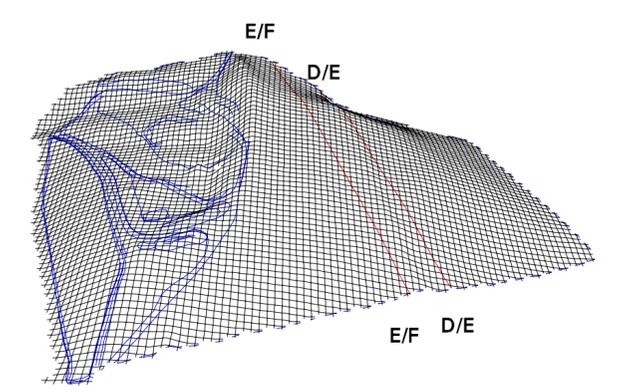
Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	



## Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

## Profilsuren



## Vertikalprofile

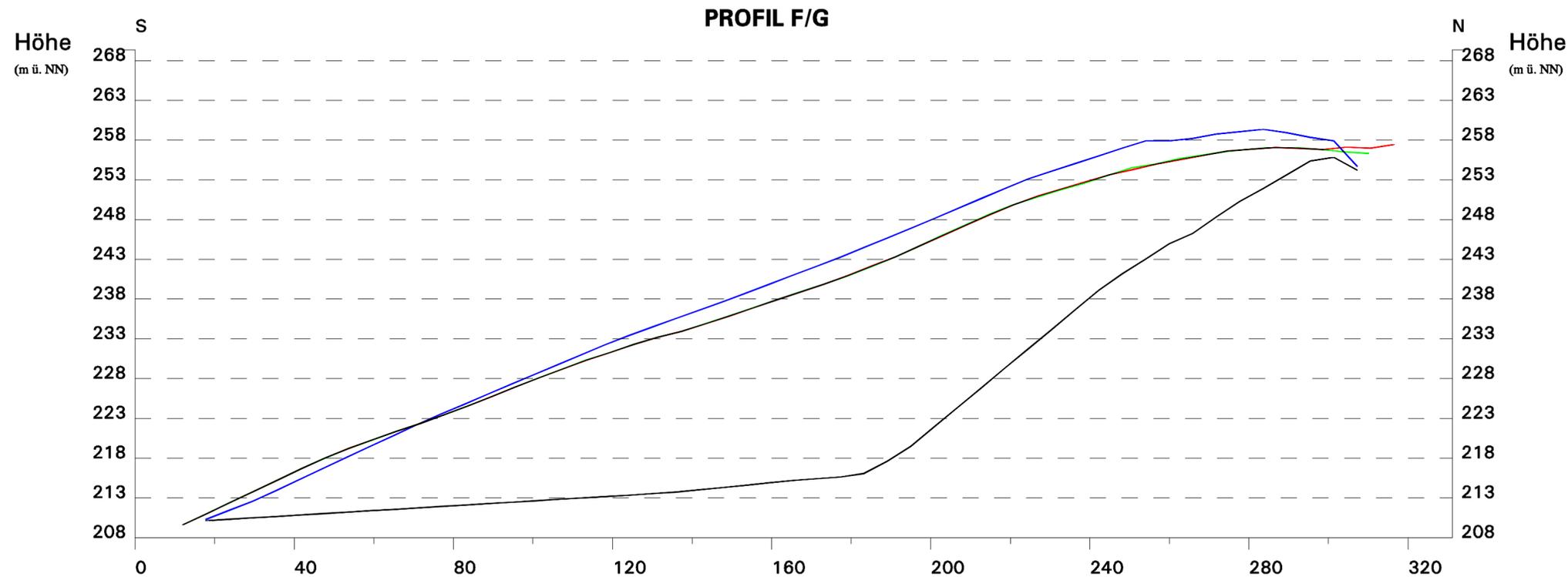
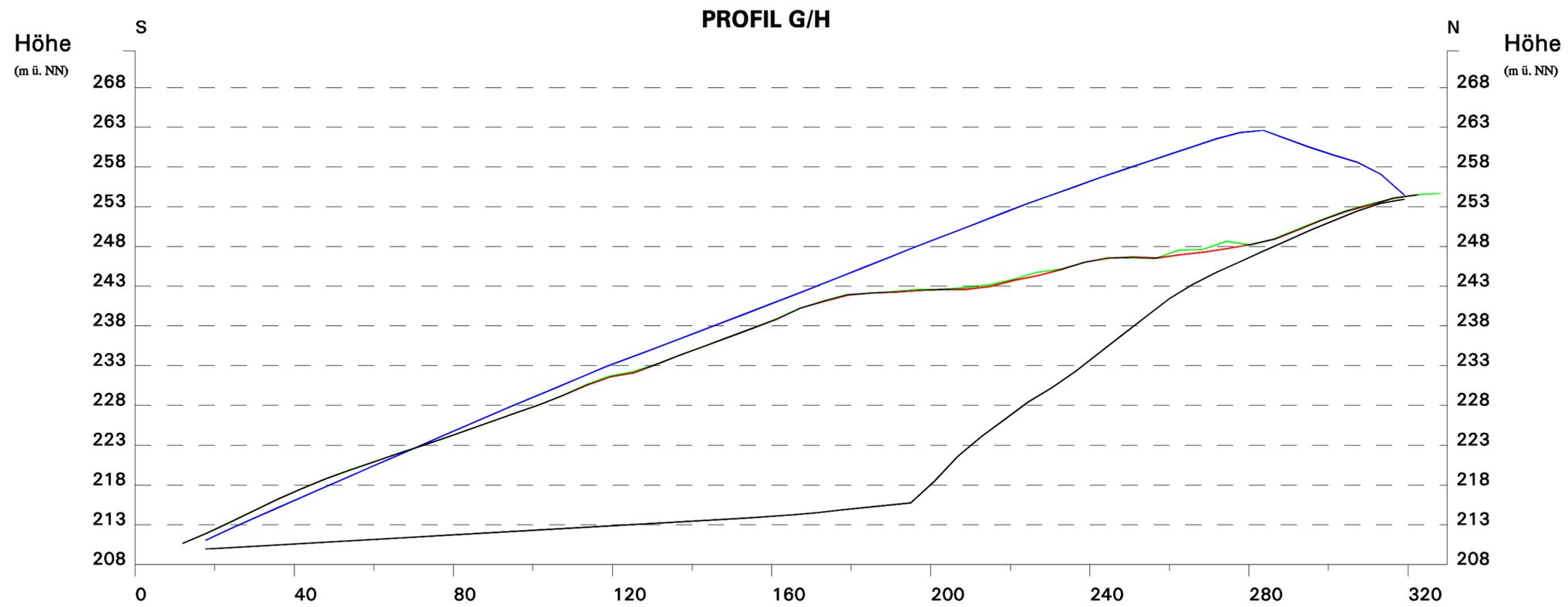
D/E E/F

Anlage:	14 - 3.1.2
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

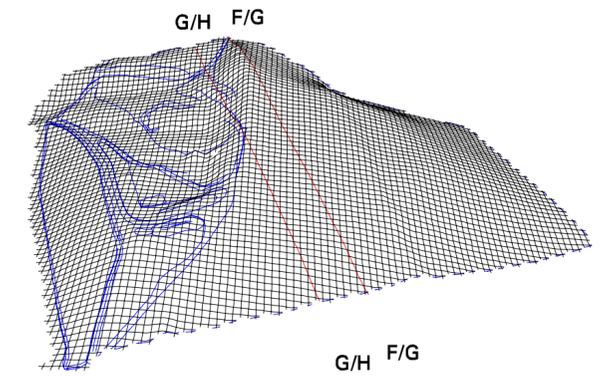
<b>Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz</b> <b>Institute of Geo-Engineering</b> <b>Technische Universität Clausthal</b>	Blatt-Nr.:	
	Plotfile:	
	Plotdatum:	12.12.2022
	Erstellt mit GIS ARC/INFO	



### Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

### Profilsuren



### Vertikalprofile

F/G G/H

Anlage:	14 - 3.1.3
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

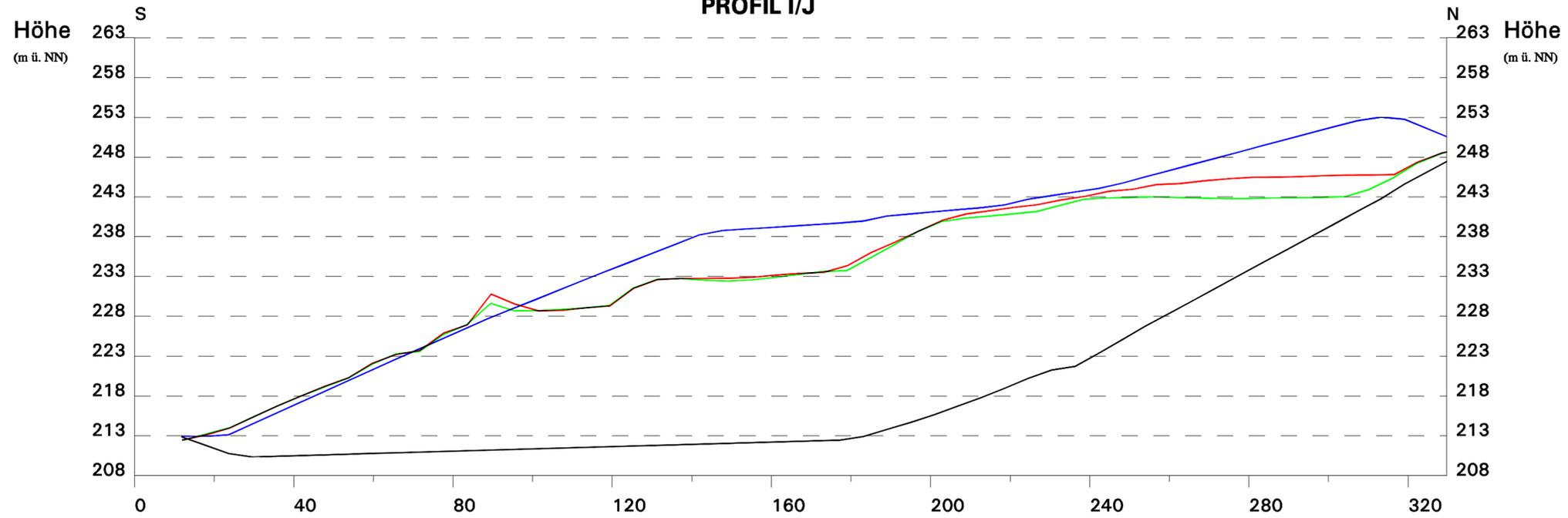
**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	

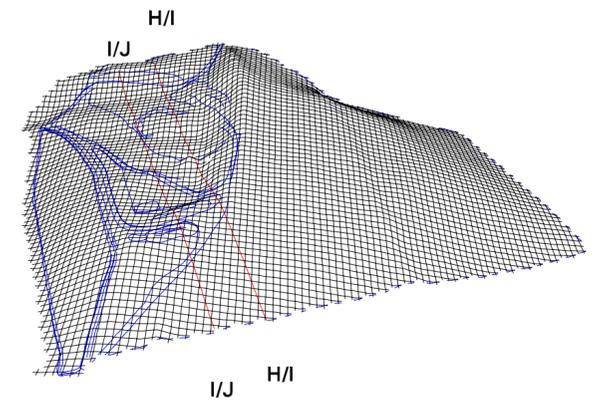
**PROFIL I/J**



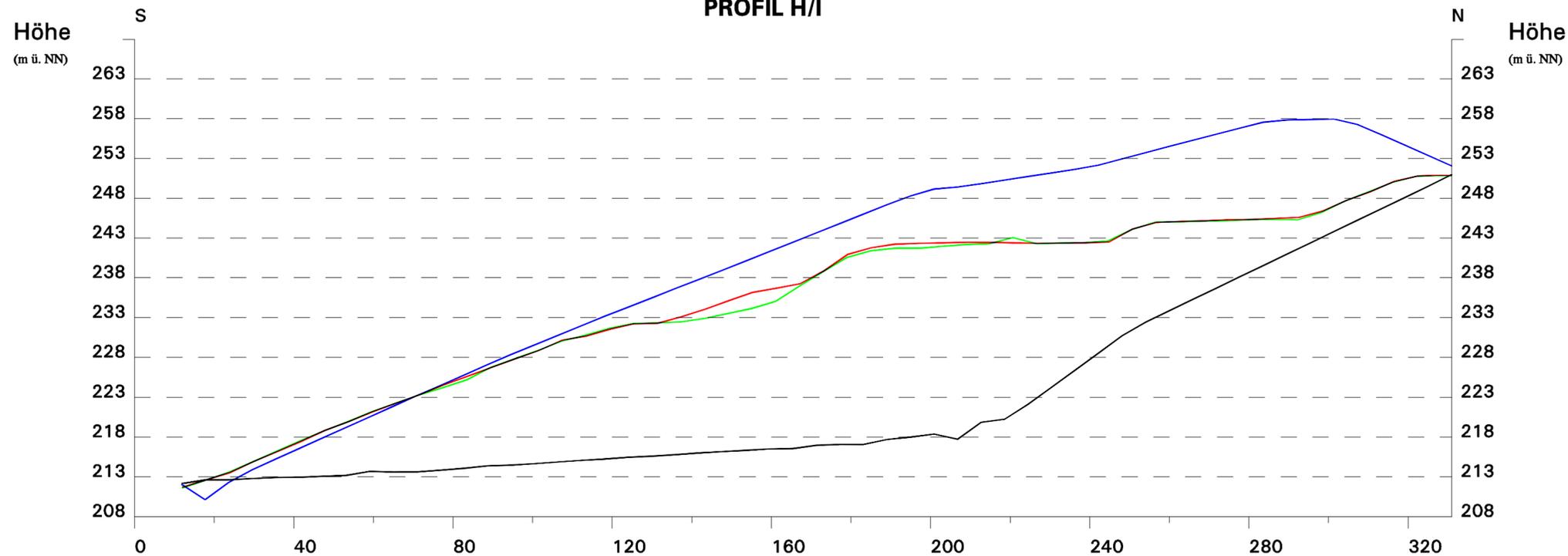
**Zeichenerklärung**

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

**Profilspuren**



**PROFIL H/I**



**Vertikalprofile**

H/I I/J

Anlage:	14 - 3.1.4
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

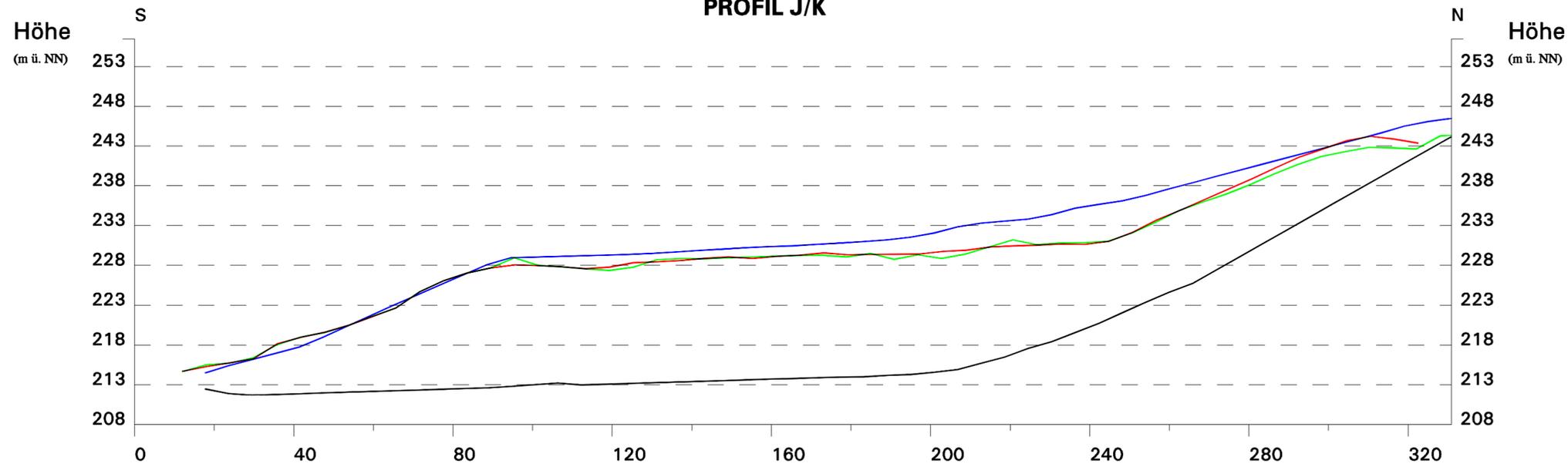
**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	

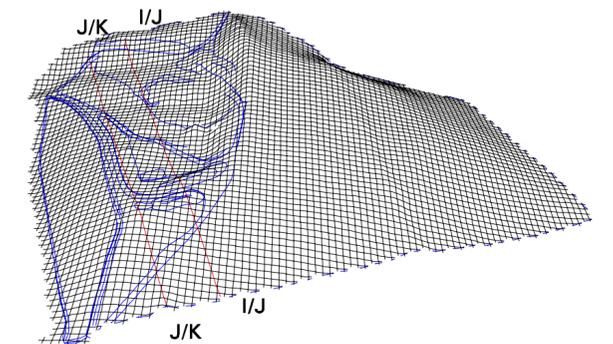
### PROFIL J/K



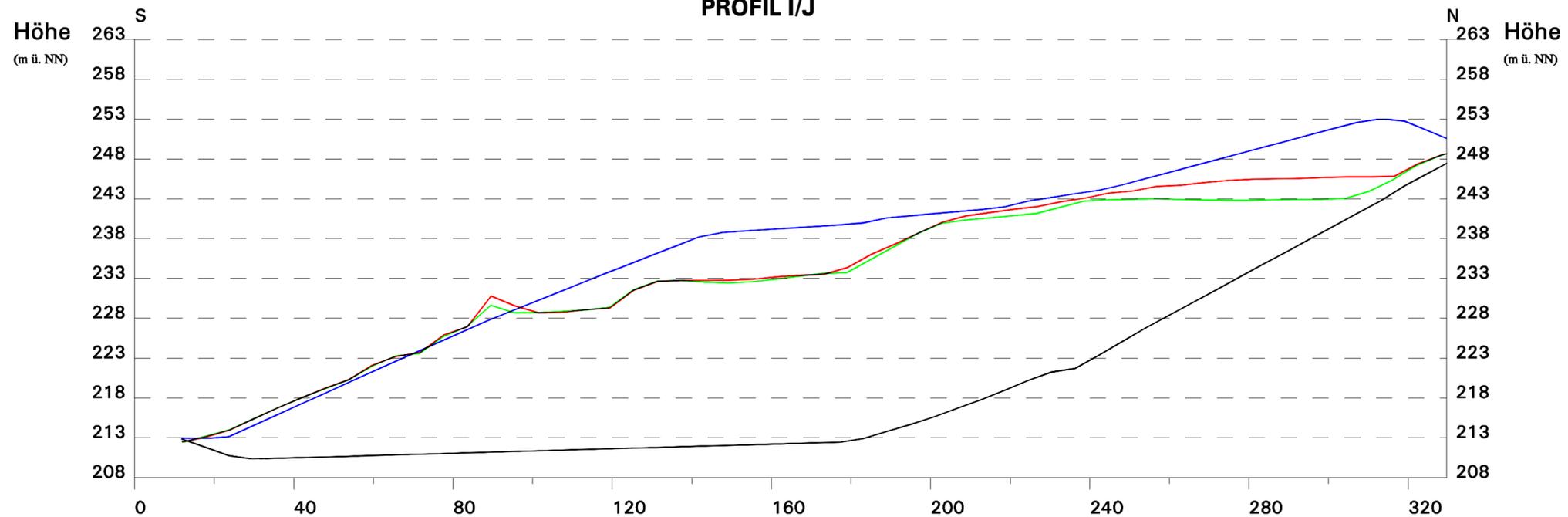
### Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

### Profilsuren



### PROFIL I/J



### Vertikalprofile

I/J J/K

Anlage:	14 - 3.1.6
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

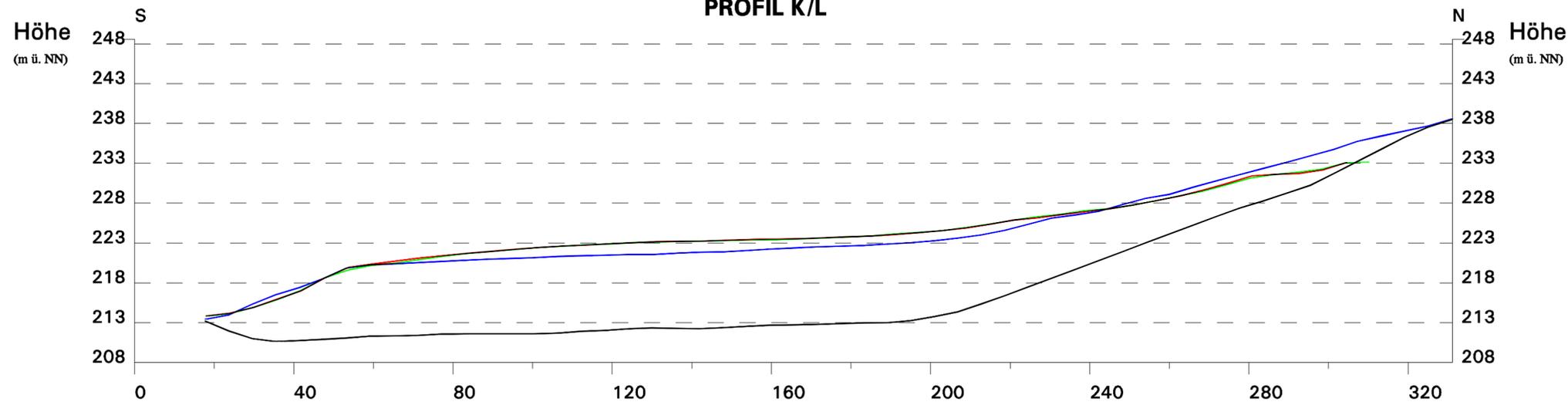
**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	

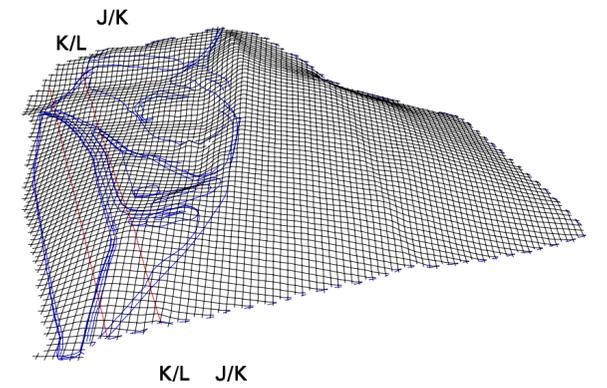
### PROFIL K/L



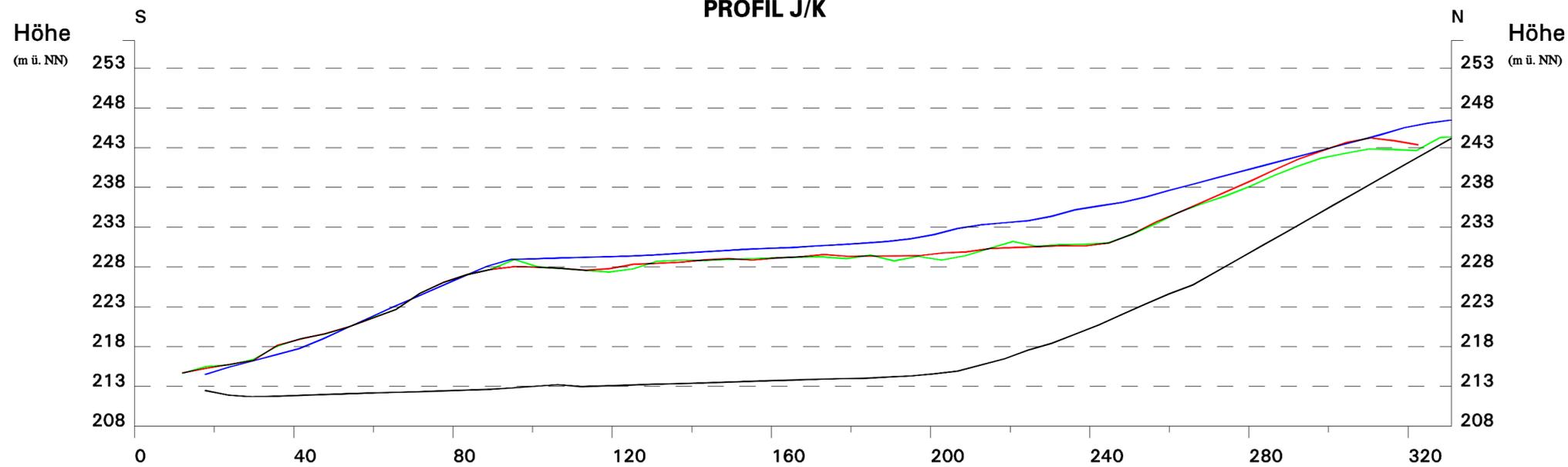
### Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

### Profilspuren



### PROFIL J/K



### Vertikalprofile

J/K K/L

Anlage:	14 - 3.1.5
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

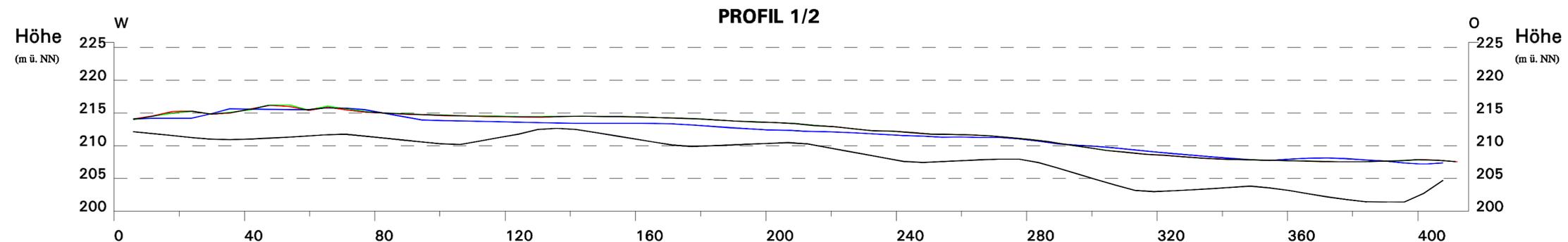
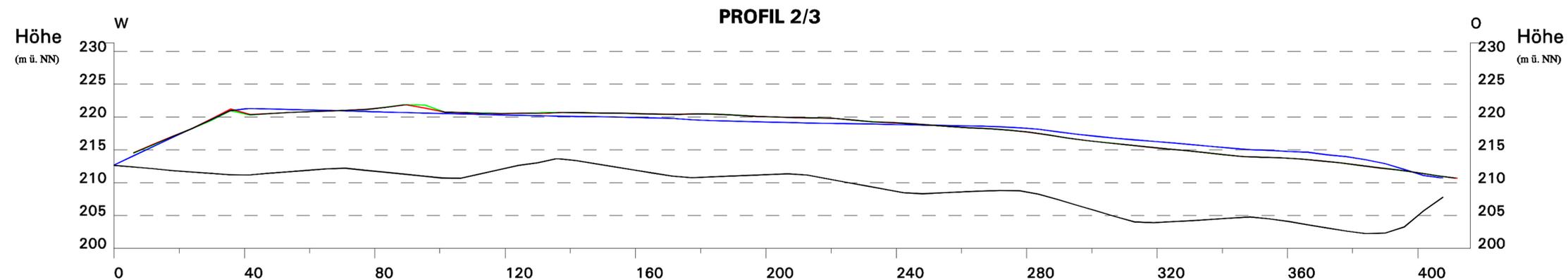
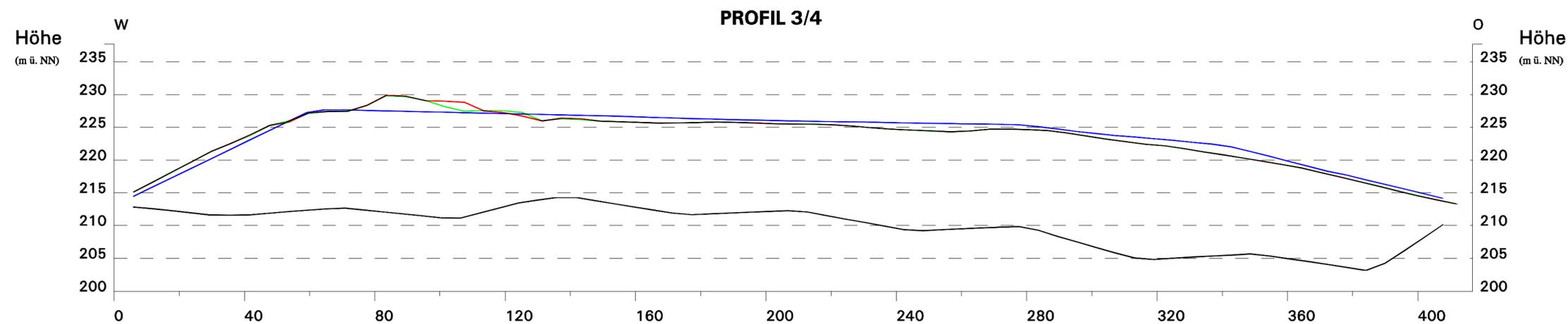
**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	

# **Anlage 11 – 2.2**

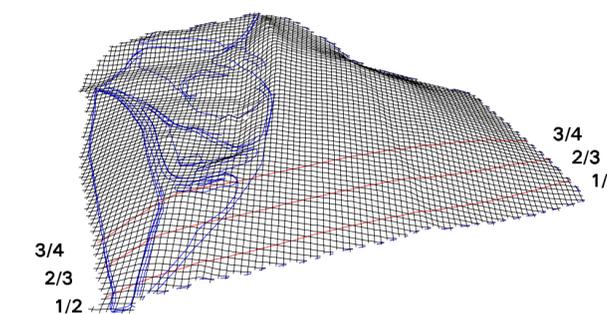
Vertikalprofile  
Ost – West – Richtung



## Zeichenerklärung

- ▬ Oberkante Müll Stand November 2022
- ▬ Oberkante Müll Stand November 2021
- ▬ Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- ▬ Oberkante Basis

## Profilsuren



## Vertikalprofile

1/2 2/3 3/4

Anlage:	14 - 3.2.1
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

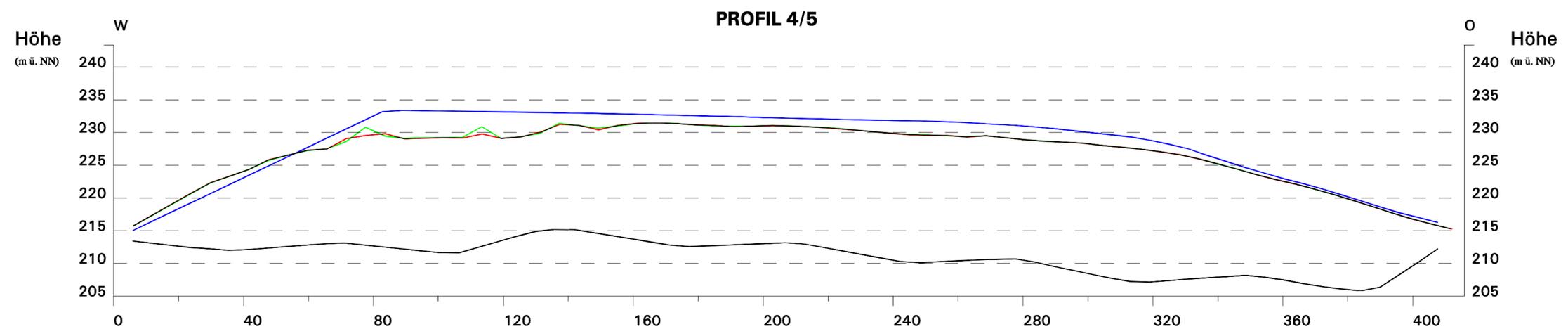
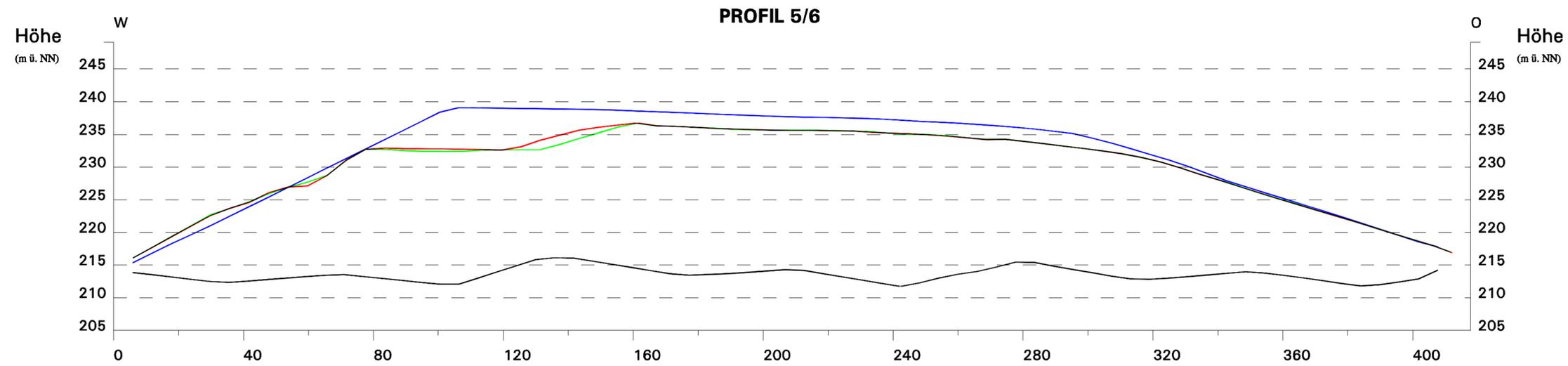
Auftraggeber: **Abfallentsorgung  
Kreis Kassel**

**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

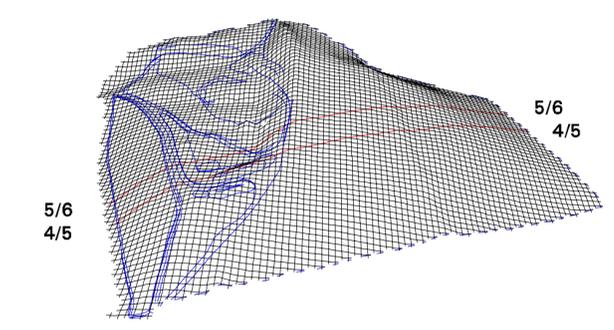
Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	



### Zeichenerklärung

- ▧ Oberkante Müll Stand November 2022
- ▧ Oberkante Müll Stand November 2021
- ▧ Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- ▧ Oberkante Basis

### Profilsuren



### Vertikalprofile

4/5 5/6

Anlage:	14 - 3.2.2
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

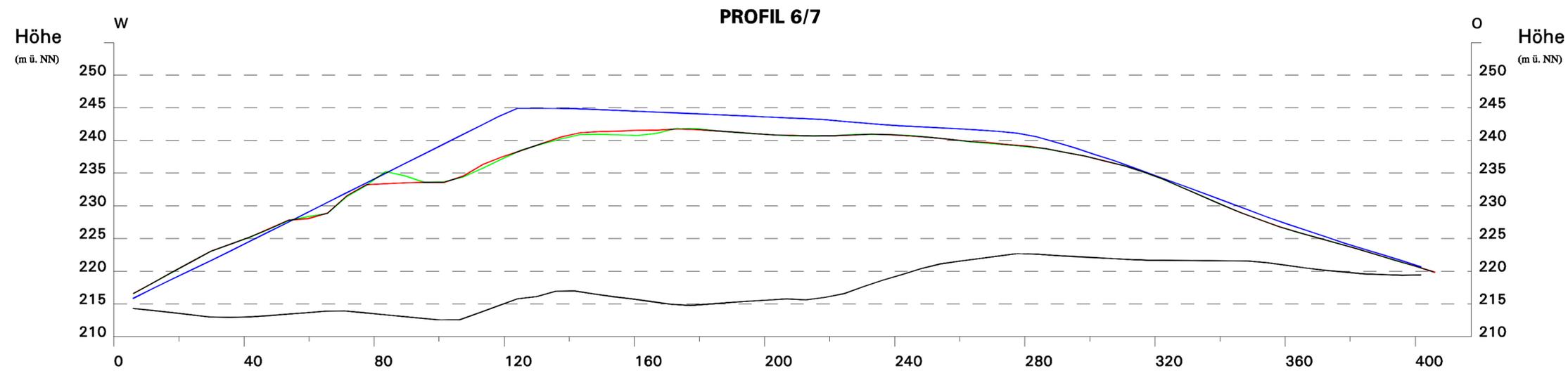
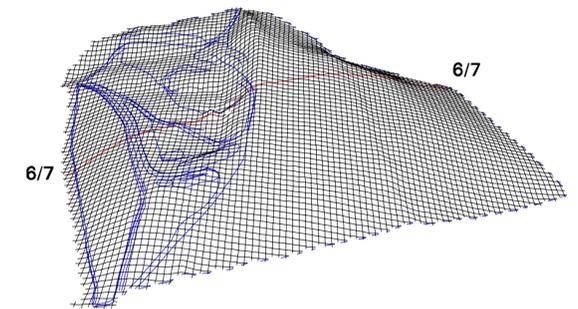
Projekt: **Deponie Kirschenplantage**  
 Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
 Kreis Kassel

<b>Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz</b> <b>Institute of Geo-Engineering</b> <b>Technische Universität Clausthal</b>	Blatt-Nr.:	
	Plotfile:	
	Plotdatum:	12.12.2022
	Erstellt mit GIS ARC/INFO	

## Zeichenerklärung

-  Oberkante Müll Stand November 2022
-  Oberkante Müll Stand November 2021
-  Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
-  Oberkante Basis

## Profilsuren



### Vertikalprofile

6/7

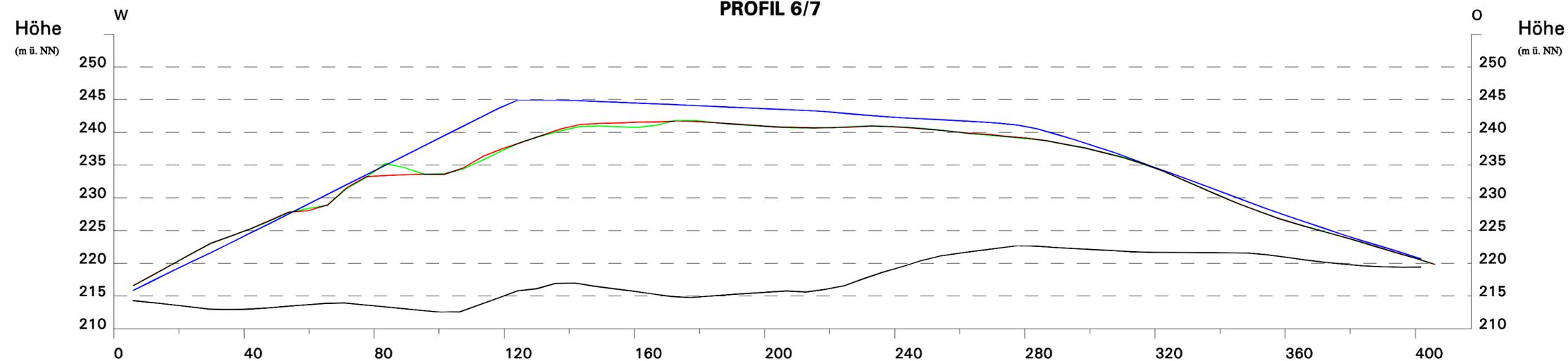
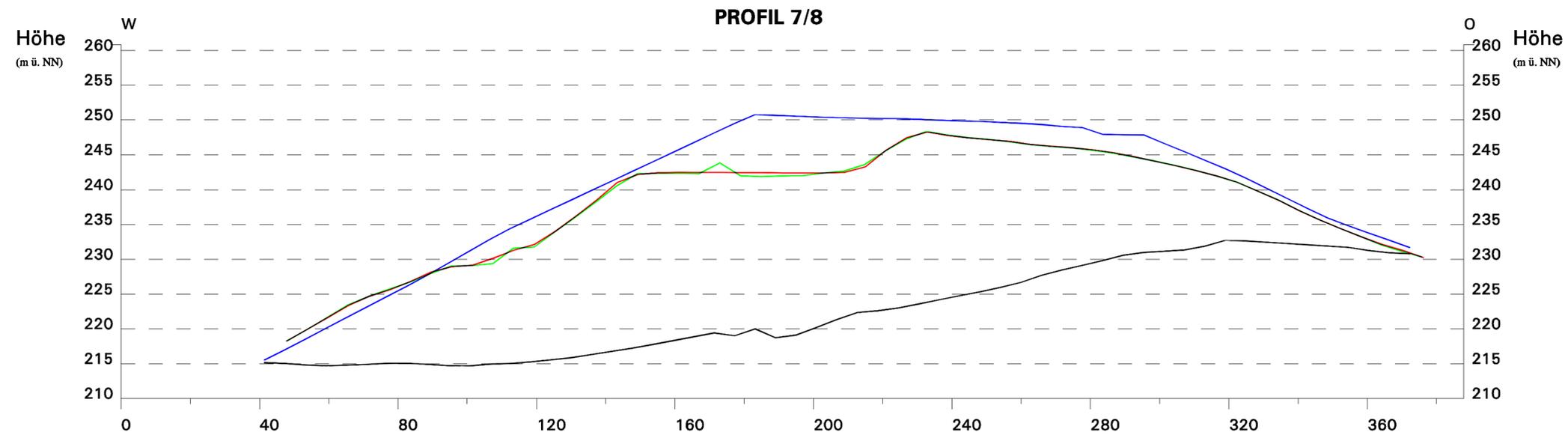
Anlage:	14 - 3.2.6
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**  
**Institute of Geo-Engineering**  
**Technische Universität Clausthal**

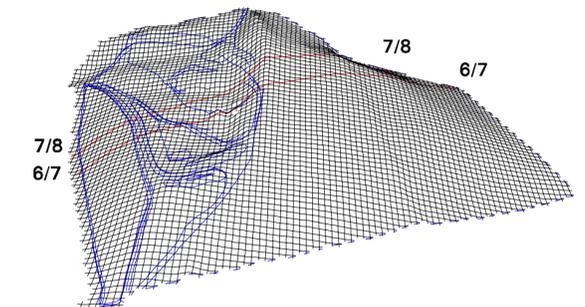
Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	



## Zeichenerklärung

- ▧ Oberkante Müll Stand November 2022
- ▧ Oberkante Müll Stand November 2021
- ▧ Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- ▧ Oberkante Basis

## Profilsuren



## Vertikalprofile

6/7 7/8

Anlage:	14 - 3.2.3
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**

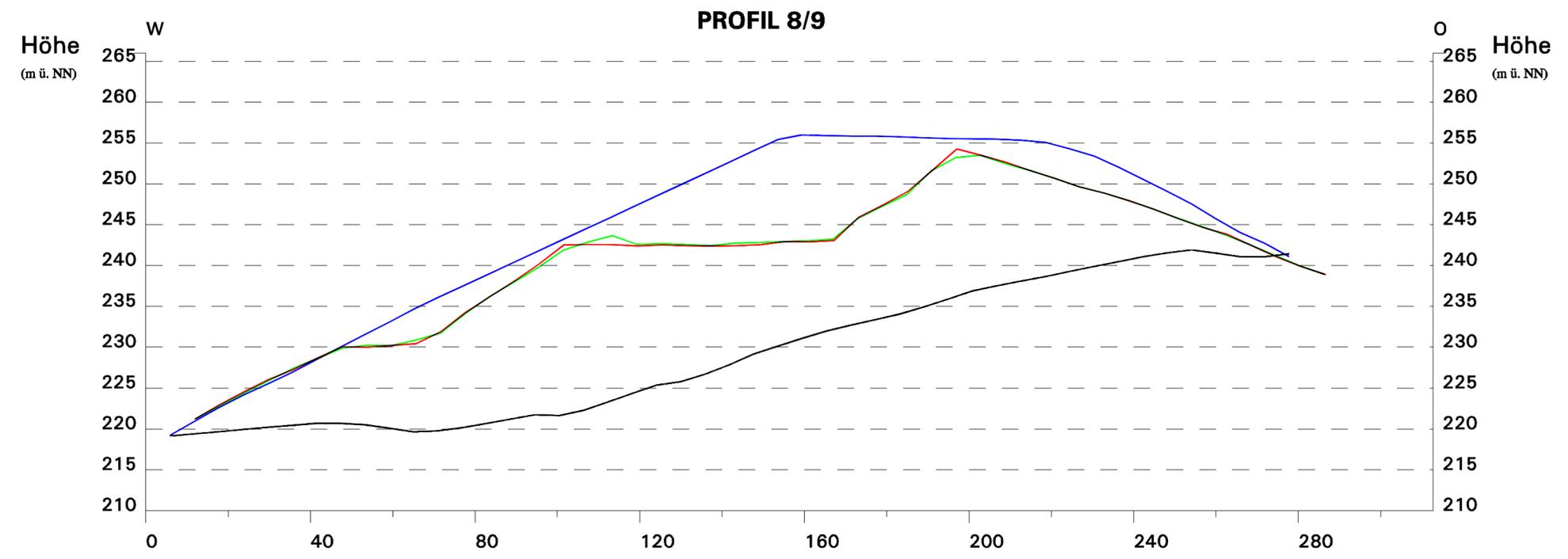
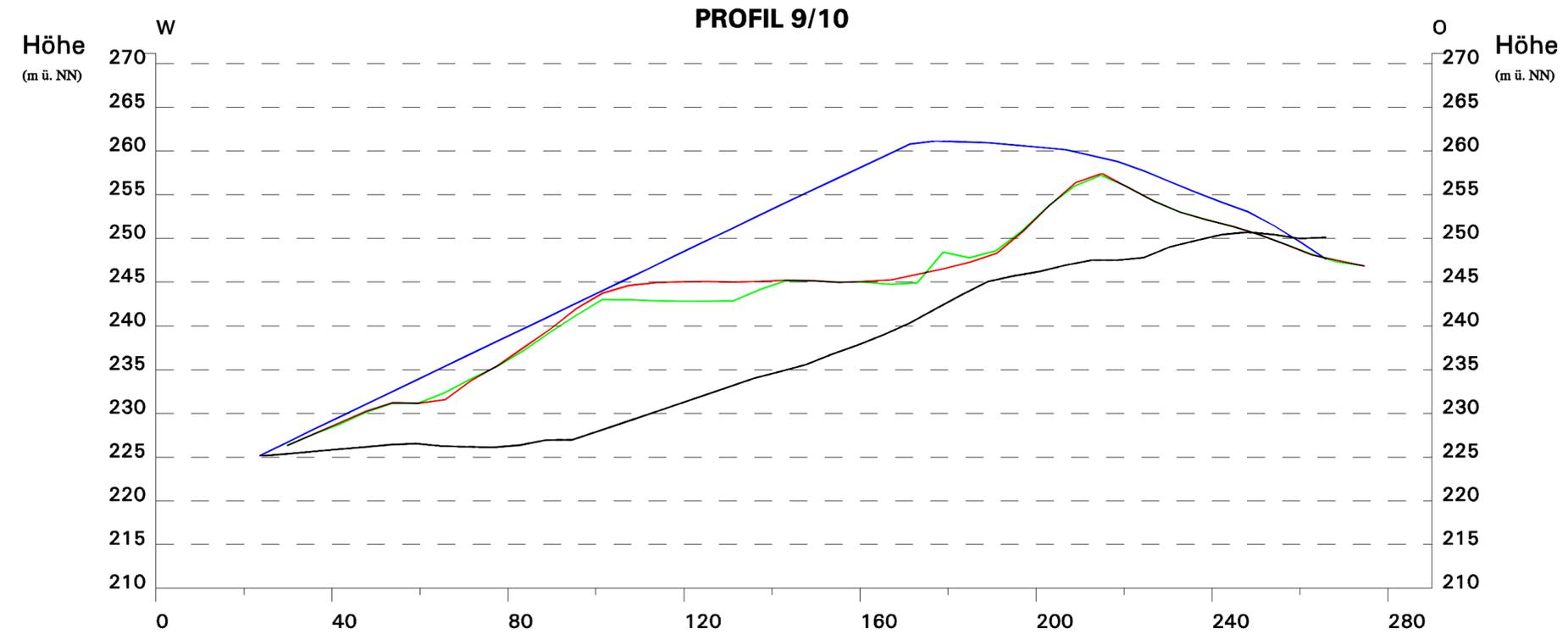
Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
Kreis Kassel

**Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz**

**Institute of Geo-Engineering**

**Technische Universität Clausthal**

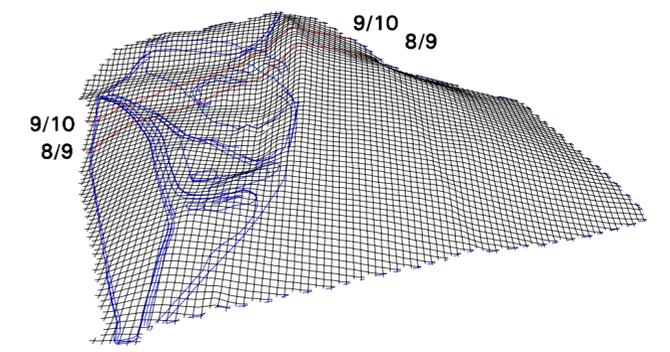
Blatt-Nr.:	
Plotfile:	
Plotdatum:	12.12.2022
Erstellt mit GIS ARC/INFO	



## Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

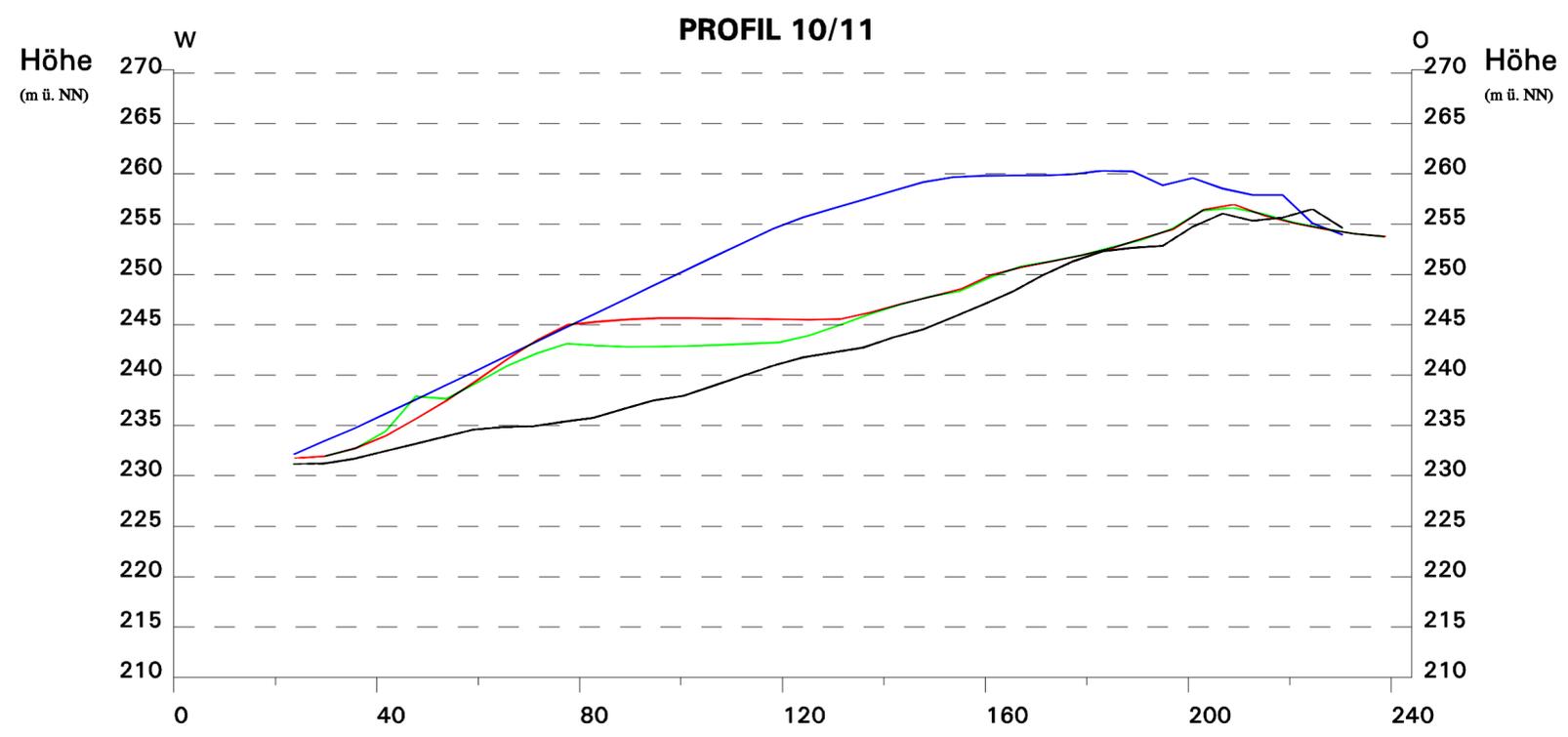
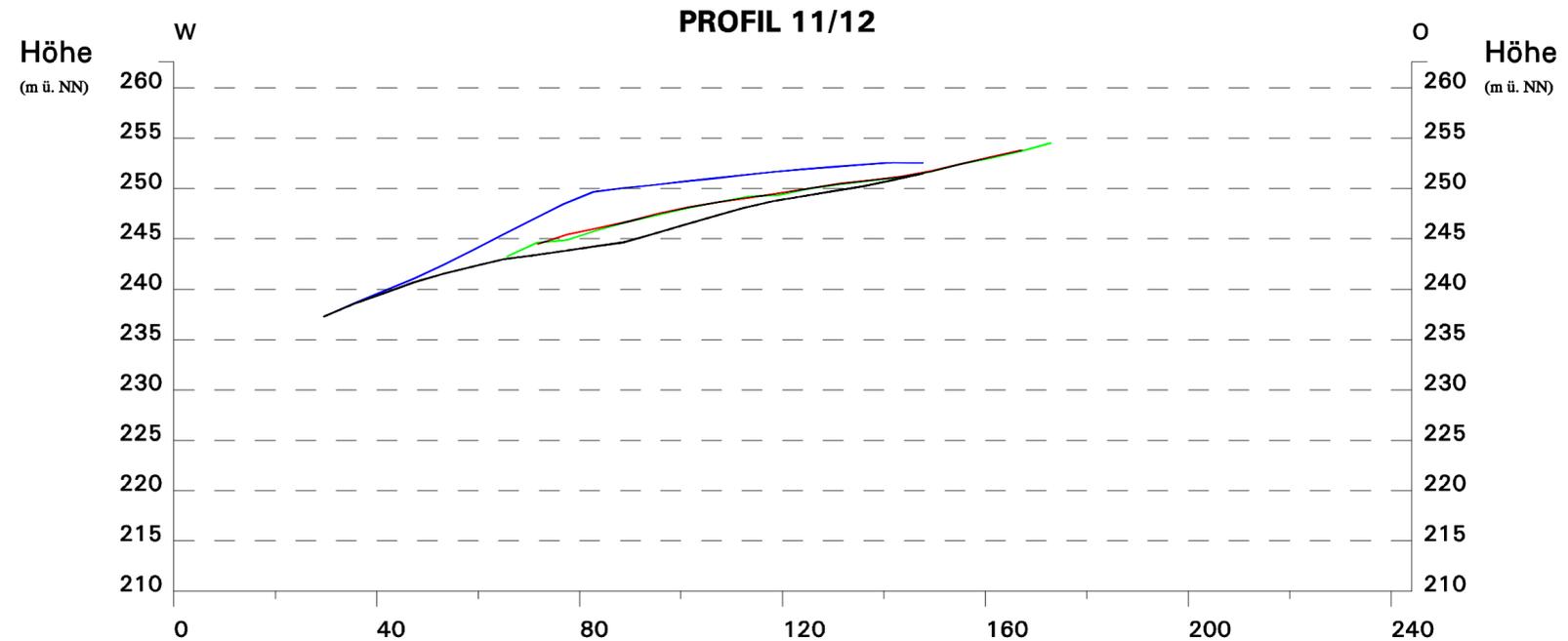
## Profilsuren



## Vertikalprofile

8/9 9/10

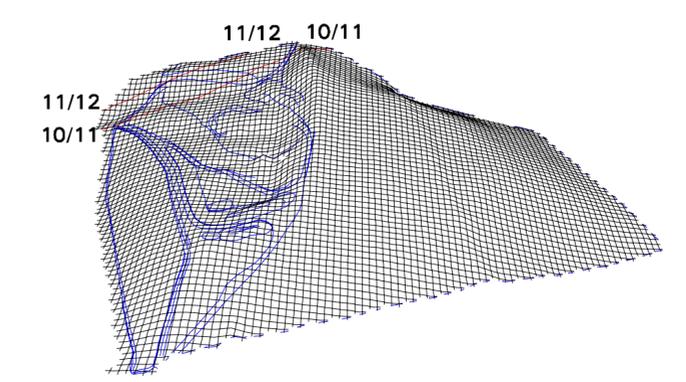
<h3 style="margin: 0;">Vertikalprofile</h3> <p style="margin: 0;">8/9 9/10</p>	Anlage:	14 - 3.2.4	
	Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000	
	Datum:	12.12.2022	
	Projekt-Nr.:		
	Bearb.:	M. Neumann	
gepr.:			
Projekt: <b>Deponie Kirschenplantage</b>			
Auftraggeber: <b>Abfallentsorgung</b> Kreis Kassel			
<b>Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz</b> <b>Institute of Geo-Engineering</b> <b>Technische Universität Clausthal</b>		Blatt-Nr.:	
		Plotfile:	
		Plotdatum:	12.12.2022
		Erstellt mit GIS ARC/INFO	



## Zeichenerklärung

- Oberkante Müll Stand November 2022
- Oberkante Müll Stand November 2021
- Oberkante Müll Rekultivierungsmodell 1997
- Oberkante Basis

## Profilsuren



## Vertikalprofile

10/11 11/12

Anlage:	14 - 3.2.5
Maßstab:	Höhe: 1:500 Länge: 1:1000
Datum:	12.12.2022
Projekt-Nr.:	
Bearb.:	M. Neumann
gepr.:	

Projekt: **Deponie Kirschenplantage**  
 Auftraggeber: **Abfallentsorgung**  
 Kreis Kassel

<b>Prof. Dr.-Ing. J.-A. Paffenholz</b> <b>Institute of Geo-Engineering</b> <b>Technische Universität Clausthal</b>	Blatt-Nr.:	
	Plotfile:	
	Plotdatum:	12.12.2022
	Erstellt mit GIS ARC/INFO	

## Sonstige Kontrollen

# 12 Sonstige Kontrollen

## 12.1 Kontrolle der Deponieoberfläche

Die Oberfläche der endabgedeckten und temporär abgedichteten Teile der Deponie wird monatlich visuell auf Bewuchsschäden, Risse und andere Auffälligkeiten kontrolliert.

Datum	Ausgeführt durch	Ergebnis
02.02.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
08.02.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
09.03.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
01.04.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
12.05.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
21.06.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
01.07.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
10.08.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
20.09.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
13.10.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
03.11.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten
14.11.2022	Deponiepersonal	keine Auffälligkeiten

## 13 Zusammenfassung und Ausblick

### 13.1 Zusammenfassung

Die deponiespezifischen Daten wurden in den einzelnen Kapiteln erläutert und bewertet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Jahr 2022 ein sicherer Betrieb der Deponie gewährleistet werden konnte. Die deponiespezifischen Aufzeichnungen und Messungen geben keinen Anlass zur Änderung der Betriebs- und Überwachungsweise.

### 13.2 Ausblick

#### Deponiebetrieb

Der Deponiebetrieb wird fortgeführt.

#### Deponiebau

Sektor 1 und 2 sind aktuell mit einer temporären Oberflächenabdichtung versehen. Nach Erteilung der Genehmigung für eine endgültigen Abdichtung und Rekultivierungsschicht im August 2021, haben die Bauarbeiten für den ersten Bauabschnitte (30.000 m<sup>2</sup>) im Herbst 2021 begonnen. Die Fertigstellung ist für Sommer 2023 vorgesehen.

#### Deponiegas

Die im Jahr 2021 durchgeführte Potentialstudie empfiehlt, im Ablagerungsbereich Sektor 3 und 4 6 Gasbrunnen neu zu erstellen und die Gasabsaugleitungen zu erneuern. Da diese Maßnahmen im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz förderfähig sind, wurden ein entsprechender Förderantrag gestellt bzw. bewilligt. Die erforderlichen Baumaßnahmen werden in 2023 durchgeführt.

#### In Situ Stabilisierung

Um die Nachsorgephase der Deponie Kirschenplantage möglichst kurz zu halten, wurden Maßnahmen zur In-situ- Stabilisierung des Altdeponiekörpers sowie der Sektoren 1 und 2 ergriffen. Mit dieser Maßnahme sollen die voraussichtlich langanhaltenden Emissionen klimarelevanter Gase aus der Deponie weitestgehend gefasst und darüber hinaus die Nachsorgedauer und -kosten der Deponie reduziert werden.

Die Absaug- und Stabilisierungsmaßnahmen werden seit Dezember 2014 (Sektor 1 und 2) bzw. Dezember 2017 (Altdeponie) für einen Zeitraum von voraussichtlich jeweils 10 Jahren durchgeführt und mit einem Monitoringsystem begleitet.

Hierbei ist mittelfristig vorgesehen, die Absaugraten sukzessiv zu erhöhen, so dass in Abhängigkeit von Gasqualitäten und jeweiligen Temperaturprofilen im Deponiekörper die In-Situ Stabilisierung (Aerobisierung) vorangetrieben werden kann. In regelmäßigen Abständen werden daher Optimierungsmaßnahmen zur Verbesserung der aktiven Aerobisierungsmaßnahme vorgenommen.

## Zusammenfassung und Ausblick

### Infrastruktur

#### **Ölabscheider und Hauswasserkanäle Eingangsbereich:**

Der aus den 1980er Jahren stammende Ölabscheider im Eingangsbereich der Deponie muss ersetzt werden. Dies umfasst auch die Neuverlegung der mit zu geringem Gefälle verlegten Steinzeugkanäle für häusliches Abwasser im Eingangsbereich der Deponie.

Mit Genehmigung vom 01.12.2022 wurde festgelegt, dass im Rahmen der Überplanung der Abscheideanlagen im Eingangsbereich der Deponie der alte Ölabscheider durch die Vergrößerung des vorhandenen Stauwasserkanals ersetzt werden kann. Die Bauarbeiten zur Vergrößerung des Stauwasserkanals sollen 2023 beginnen.

#### **Kapazitätserhöhung Sickerwasserspeicherbecken und Sickerwasserreinigungsanlage:**

Die Inbetriebnahme des neuen Ablagerungsbereiches Sektor 5.1 und 6.1 erfordert die Aufstockung der Behandlungskapazität der Sickerwasserreinigungsanlage und die Erweiterung der Sickerwasserspeicherkapazität. Vorplanungen für ein neues Sickerwasserspeicherbecken und den Umbau der Umkehrosmoseanlage wurden 2020 aufgenommen. Eine Genehmigung wurde am 12.07.2022 erteilt.

## Sonstige Kontrollen

### 12.2 Kontrolle der Zaunanlage

Datum	Ausgeführt durch	Ergebnis
03.01.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
02.02.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.03.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.04.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
02.05.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
02.06.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.07.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
29.08.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.09.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
04.10.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.11.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.
01.12.2022	Deponiepersonal	Sichtkontrolle i. O.

## Sonstige Kontrollen

### 12.3 Schädlingskontrolle

Gemäß Planfeststellungsbeschluss wird das Deponiegelände wird halbjährlich von einem Schädlingsbekämpfer auf Schadnagerbefall kontrolliert. Aufgrund der geänderte Gesetzeslage in der Schädlingsbekämpfung finden die Begehungen seit März 2016 monatlich statt.

Datum	Ausführender	Ergebnis
11.01.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
10.02.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
10.03.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
19.04.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
16.05.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
13.06.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
14.07.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
01.08.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
15.09.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
18.10.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern
22.11.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Leichter Fraß an Ködern.
20.12.2022	Fa. Dr. Ahrens	Monatliche Begehung. Erhöhter Fraß an Ködern

## 13 Zusammenfassung und Ausblick

### 13.1 Zusammenfassung

Die deponiespezifischen Daten wurden in den einzelnen Kapiteln erläutert und bewertet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Jahr 2022 ein sicherer Betrieb der Deponie gewährleistet werden konnte. Die deponiespezifischen Aufzeichnungen und Messungen geben keinen Anlass zur Änderung der Betriebs- und Überwachungsweise.

### 13.2 Ausblick

#### Deponiebetrieb

Der Deponiebetrieb wird fortgeführt.

#### Deponiebau

Sektor 1 und 2 sind aktuell mit einer temporären Oberflächenabdichtung versehen. Nach Erteilung der Genehmigung für eine endgültigen Abdichtung und Rekultivierungsschicht im August 2021, haben die Bauarbeiten für den ersten Bauabschnitte (30.000 m<sup>2</sup>) im Herbst 2021 begonnen. Die Fertigstellung ist für Sommer 2023 vorgesehen.

#### Deponiegas

Die im Jahr 2021 durchgeführte Potentialstudie empfiehlt, im Ablagerungsbereich Sektor 3 und 4 6 Gasbrunnen neu zu erstellen und die Gasabsaugleitungen zu erneuern. Da diese Maßnahmen im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz förderfähig sind, wurden ein entsprechender Förderantrag gestellt bzw. bewilligt. Die erforderlichen Baumaßnahmen werden in 2023 durchgeführt.

#### In Situ Stabilisierung

Um die Nachsorgephase der Deponie Kirschenplantage möglichst kurz zu halten, wurden Maßnahmen zur In-situ- Stabilisierung des Altdeponiekörpers sowie der Sektoren 1 und 2 ergriffen. Mit dieser Maßnahme sollen die voraussichtlich langanhaltenden Emissionen klimarelevanter Gase aus der Deponie weitestgehend gefasst und darüber hinaus die Nachsorgedauer und -kosten der Deponie reduziert werden.

Die Absaug- und Stabilisierungsmaßnahmen werden seit Dezember 2014 (Sektor 1 und 2) bzw. Dezember 2017 (Altdeponie) für einen Zeitraum von voraussichtlich jeweils 10 Jahren durchgeführt und mit einem Monitoringsystem begleitet.

Hierbei ist mittelfristig vorgesehen, die Absaugraten sukzessiv zu erhöhen, so dass in Abhängigkeit von Gasqualitäten und jeweiligen Temperaturprofilen im Deponiekörper die In-Situ Stabilisierung (Aerobisierung) vorangetrieben werden kann. In regelmäßigen Abständen werden daher Optimierungsmaßnahmen zur Verbesserung der aktiven Aerobisierungsmaßnahme vorgenommen.

## Zusammenfassung und Ausblick

### Infrastruktur

#### **Ölabscheider und Hauswasserkanäle Eingangsbereich:**

Der aus den 1980er Jahren stammende Ölabscheider im Eingangsbereich der Deponie muss ersetzt werden. Dies umfasst auch die Neuverlegung der mit zu geringem Gefälle verlegten Steinzeugkanäle für häusliches Abwasser im Eingangsbereich der Deponie.

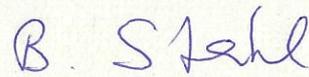
Mit Genehmigung vom 01.12.2022 wurde festgelegt, dass im Rahmen der Überplanung der Abscheideanlagen im Eingangsbereich der Deponie der alte Ölabscheider durch die Vergrößerung des vorhandenen Stauwasserkanals ersetzt werden kann. Die Bauarbeiten zur Vergrößerung des Stauwasserkanals sollen 2023 beginnen.

#### **Kapazitätserhöhung Sickerwasserspeicherbecken und Sickerwasserreinigungsanlage:**

Die Inbetriebnahme des neuen Ablagerungsbereiches Sektor 5.1 und 6.1 erfordert die Aufstockung der Behandlungskapazität der Sickerwasserreinigungsanlage und die Erweiterung der Sickerwasserspeicherkapazität. Vorplanungen für ein neues Sickerwasserspeicherbecken und den Umbau der Umkehrosmoseanlage wurden 2020 aufgenommen. Eine Genehmigung wurde am 12.07.2022 erteilt.

Zusammenfassung und Ausblick

Hofgeismar, 31. März 2023



---

( Barbara Stahl )

**Berichtersteller**

für die Vollständigkeit und  
Richtigkeit

Hofgeismar, 31. März 2023



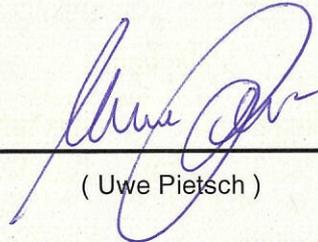
---

( Hans-Andreas Krieter )

**Leiter der Anlage**

für die Vollständigkeit und  
Richtigkeit

Kassel, 31. März 2023



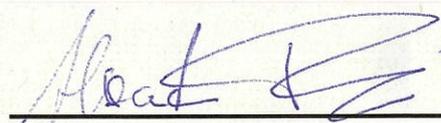
---

( Uwe Pietsch )

**Betreiber der Anlage**

für die Vollständigkeit und  
Richtigkeit

Hofgeismar, 31. März 2023



---

( Alexander Rink )

**Betriebsbeauftragter**

**für Abfall**  
für die Kenntnisnahme