

Anhang

Einschätzung der Staubimmissionen

M E S S B E R I C H T

über die

**Ermittlung der Immissionskenngrößen
 für Partikel (PM10) und Staubniederschlag**

in

Titz

ANECO Projekt-Nr.: / Datum:	18786-001 vom 29. April 2022
Auftraggeber:	KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG Im Gansbruch 27 52441 Linnich
Bestellung:	vom 31. Mai 2021 per eMail durch Herrn Antons
Art der Messung:	Immissionsvorbelastungsmessungen
Messaufgabe:	Ermittlung der Immissionskenngrößen im Rahmen des Verfahrens zur Trockenabgrabung von Kies, Sand und Lehm gemäß § 3 Abgrabungsgesetz
Messort / Messgebiet:	Titz
Messzeitraum:	August 2021 bis Februar 2022
Berichterstellung durch:	Dipl.-Ing. Nicole Borcharding Dipl. Met. Uwe Hartmann
Berichtsumfang:	18 Seiten + 7 Seiten Anhang

INHALTSVERZEICHNIS

		Seiten
1.	Formulierung der Messaufgabe	1
1.1	Anlass der Immissionsmessungen	1
1.2	Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe	1
1.3	Messkomponenten	2
1.3.1	Ergänzende Messungen	2
1.4	Anforderungen an die Messtechnik	2
1.5	Organisatorische Anforderungen	2
1.6	Beteiligung weiterer Institute	2
2	Vorwissen	3
2.1	Emissionsdaten der Anlage	3
2.2	Festlegung des Beurteilungsgebiets	4
3	Ortsbeschreibung	5
4	Messstrategie	6
4.1	Messgebiet	6
4.2	Messorte	6
4.3	Messzeitraum	11
4.4	Messzeiten	11
4.5	Datenverfügbarkeit	11
4.6	Messtechnik	11
4.6.1	Partikel (PM10)	11
4.6.2	Staubniederschlag	12
5	Auswertung	13
5.1	Messwerteverarbeitung	13
5.1.1	Behandlung von Messausfällen	13
5.1.2	Behandlung von Ausreißern	13
5.1.3	Behandlung von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenze	13
5.1.4	Bildung der Kenngrößen	13
5.2	Messergebnisse	14
5.2.1	Partikel (PM10)	14
5.2.2	Staubniederschlag	15
6	Beurteilung der Luftqualität und Diskussion	16
7	Literaturverzeichnis	17

1. Formulierung der Messaufgabe

1.1 Anlass der Immissionsmessungen

Die KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG beantragt die Zulassung einer Trockenabgrabung von Kies, Sand und Lehm gemäß § 3 Abtragungsgesetz in Titz. Die bestehende Abgrabung umfasst eine Fläche von ca. 11 ha, die geplante Erweiterung umfasst eine Fläche von 12,1 ha. Das Vorhaben stellt eine Erweiterung der bestehenden Abgrabung in nördlicher Richtung dar.

Bei der Abgrabung von Kies, Sand und Lehm sowie beim Einbringen von Boden zur Verfüllung entstehen staubförmige Emissionen. Für den Antrag nach § 3 Abtragungsgesetz NRW ist eine Untersuchung zur Immissionsvorbelastungssituation in Bezug auf Staub zur Vervollständigung der Antragsunterlagen erforderlich.

Hierzu werden Immissionsmessungen in Anlehnung an die Nr. 4.6.2 der TA Luft in Bezug auf Partikel (PM10) und Staubbiederschlag in der Umgebung der Abgrabungsstätte durchgeführt.

Die KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG beauftragte die nach [1] gemäß § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz [2] bekannt gegebene ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co. mit der Durchführung entsprechender Immissionsmessungen.

Die Immissionsmessungen sollen eine Datenbasis für das anstehende und für zukünftige Genehmigungsverfahren am Standort liefern.

1.2 Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe

Die ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co. ist gemäß § 29b Bundesimmissionsschutz-Gesetz [2] bekannt gegebene Messstelle und u. a. für die Ermittlung von Immissionen von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub absorbierten chemischen Verbindungen nach DIN EN ISO/IEC 17025 [3] akkreditiert.

Die Berichterstellung erfolgt nach den Vorgaben der Richtlinie VDI 4220 Blatt 2 [4] (Messmessbericht für Immissionsmessungen Anhang B).

Die Bewertungsmaßstäbe wurden den Nrn. 4.2.1 und 4.3.1 der TA Luft [5] zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag entnommen.

Ein Messplan [6] wurde am 5. August 2021 erstellt und mit der Genehmigungsbehörde (Kreis Düren) abgestimmt.

1.3 Messkomponenten

Folgende Komponenten wurden betrachtet:

Stoff / Stoffgruppe
Partikel (PM10)
Staubniederschlag

Die zu ermittelnden Kenngrößen und der hiermit verbundenen Messumfang werden anhand der Regelungen der Nr. 4.6.2.6 der TA Luft festgelegt. Die Einschätzung der Immissionsituation durch Partikel (PM_{2,5}) erfolgt auf Grundlage der Messergebnisse von Partikel (PM₁₀).

1.3.1 Ergänzende Messungen

Keine

1.4 Anforderungen an die Messtechnik

Gemäß Nummer 4.6.2.7 der TA Luft [5] werden Messmethoden, die in Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zum BImSchG, in VDI-Richtlinien und europäischen Normen beschrieben sind, verwendet.

1.5 Organisatorische Anforderungen

Es liegt sowohl eine Akkreditierung [3] als auch das entsprechende QM-System vor.

Fachlich Verantwortliche:

Dipl.-Chem. Michael Robert
Tel.-Nr.: 02161 / 301 69 60
email: Robert@aneco.de

Dipl.-Ing. Nicole Borcharding
Tel.-Nr.: 02161 / 301 69 35
email: nicole.borcharding@aneco.de

Die Probenahme wurde durch fachkundiges Personal der ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co. durchgeführt.

1.6 Beteiligung weiterer Institute

keine

2 Vorwissen

2.1 Emissionsdaten der Anlage

Beim Abtragen von Oberboden und Lehm, bei der Gewinnung, Klassierung und Aufbereitung von Sand, Kies, etc. sowie bei der Wiederauffüllung mit Boden entstehen staubförmige Emissionen diffus und in direkter Bodennähe, teilweise unterhalb der natürlichen Geländehöhe. Die Emissionen entstehen bei Umschlagprozessen (Abbau, Auf- und Abgabevorgänge) und Transport der Materialien. Beim Befahren von nicht befestigten, staubbeladenen Fahrwegen kann Staub aufgewirbelt werden.

Beim Umschlag von Materialien verursacht jeder einzelne Verfahrensschritt wie Aufnahme, Förderung und Abgabe eine Freisetzung von Stäuben. Diese Vorgänge können sich innerhalb des Anlagengeländes und während des Betriebes mehrfach wiederholen. Sofern der Umschlag in nicht völlig geschlossenen Räumen stattfindet, haben schwebfähige Teilchen die Möglichkeit, in die Atmosphäre zu übergehen und zu einer Emission zu werden [7].

Die Einflussgrößen, die im Allgemeinen die Entstehung von Staubemissionen bei Lagerung, Umschlag und Transport von zu Staubemission neigenden Materialien bewirken, lassen sich wie folgt unterteilen [7]:

- Materialeigenschaften:
 - Dichte
 - Korngrößenverteilung/Feinkornanteil
 - Feuchtigkeit
 - Partikelform
 - Oberflächeneigenschaften
 - Chemische und physikalische Eigenschaften
- Umgebungsbedingungen/Meteorologie
 - Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Turbulenzverhalten
 - Temperatur
 - Luftfeuchte
 - Niederschlag
- Anlageneinflüsse
 - Haldenform und -abmessung
 - Topographie
 - Lagerdauer
 - Materialverdichtung
 - Oberflächenbeschaffenheit
 - Berieselung
- Minderungsmaßnahmen

Erfahrungsgemäß sind die in einem Kieswerk vorhandenen Materialien (Boden, Lehm, Sand, Kies, etc.) in der Regel erdfeucht, es sei denn, längere Trockenphasen ohne natürlichen Niederschlag führen zu einer zunehmenden oberflächlichen Austrocknung der Materialien. Z. Zt. Wir auf dem Gelände auch eine DK0 Deponie zur Verfüllung betrieben.

2.2 Festlegung des Beurteilungsgebiets

Die staubförmigen Emissionen, die mit dem Betrieb eines Kieswerks mit nachlaufender Verfüllung- bzw. Deponiebetrieb verbunden sind, entstehen bodennah und diffus. Bei bodennahen, diffusen Emissionen werden die höchsten Beiträge im Nahbereich dieser Quellen erfasst. Mit zunehmender Quellentfernung nehmen diese Beiträge ab.

Aus diesem Grund sind Messpunkte im Nahbereich des Kiesabbaus mit Verfüllbetrieb zu wählen.

3 Ortsbeschreibung

Das Anlagengelände der KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG befindet sich in Titz nördlich des Ortsteils Bettenhoven. Westlich gelegen ist die Ortschaft Rödingen. Rödingen selbst liegt in der Jülicher Börde, ca. 8 km nordöstlich von Jülich. Ca. 3 km südlich liegt der Braunkohletagebau Hambach und die Sophienhöhe. Die Umgebung des Kieswerks ist überwiegend von landwirtschaftlichen Nutzflächen und Grünflächen und vom Tagebau geprägt und orographisch schwach gegliedert.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Anlagenstandort und dessen Umgebung.

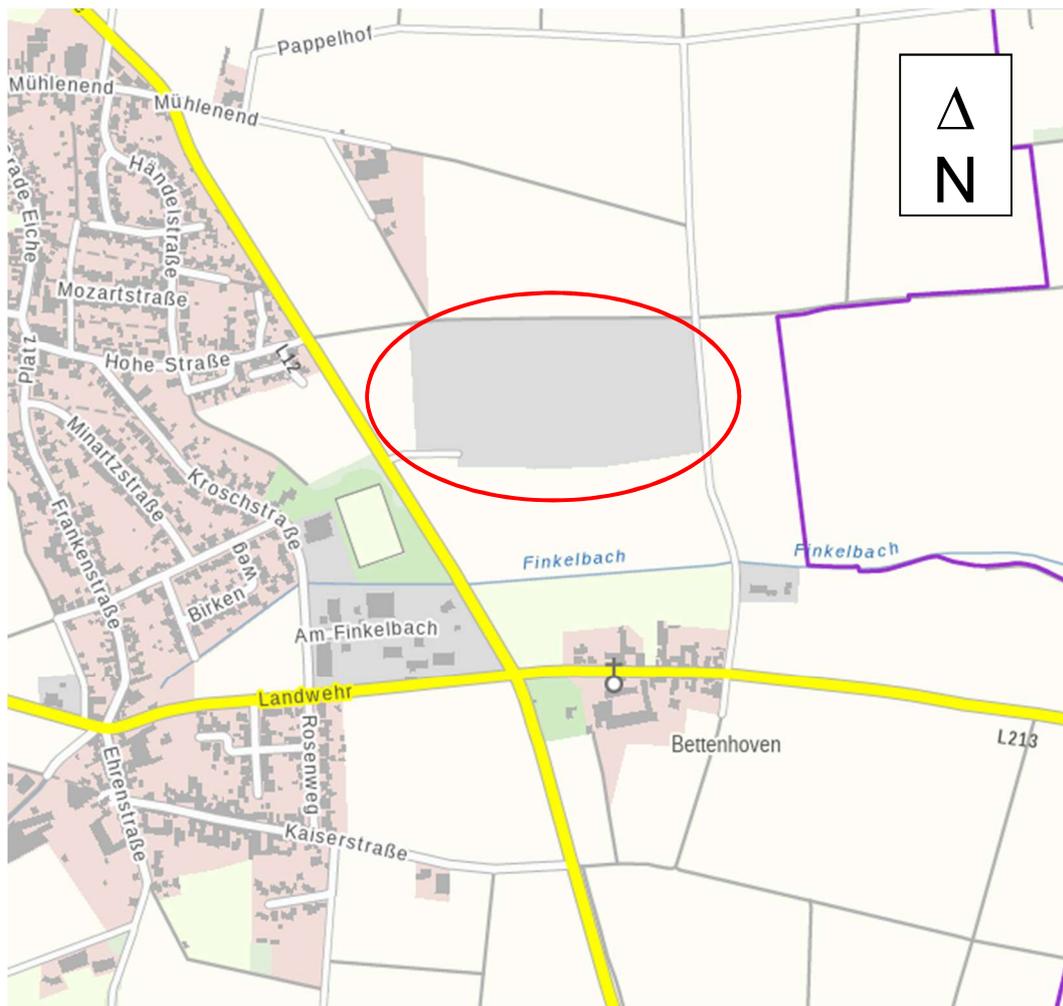


Abbildung 1: Anlagengelände und Umgebung, © GeobasisNRW

4 Messstrategie

4.1 Messgebiet

Die bestehende und vorgesehene Abgrabungsfläche befindet sich nördlich von Bettenhoven und östlich von Rödingen.

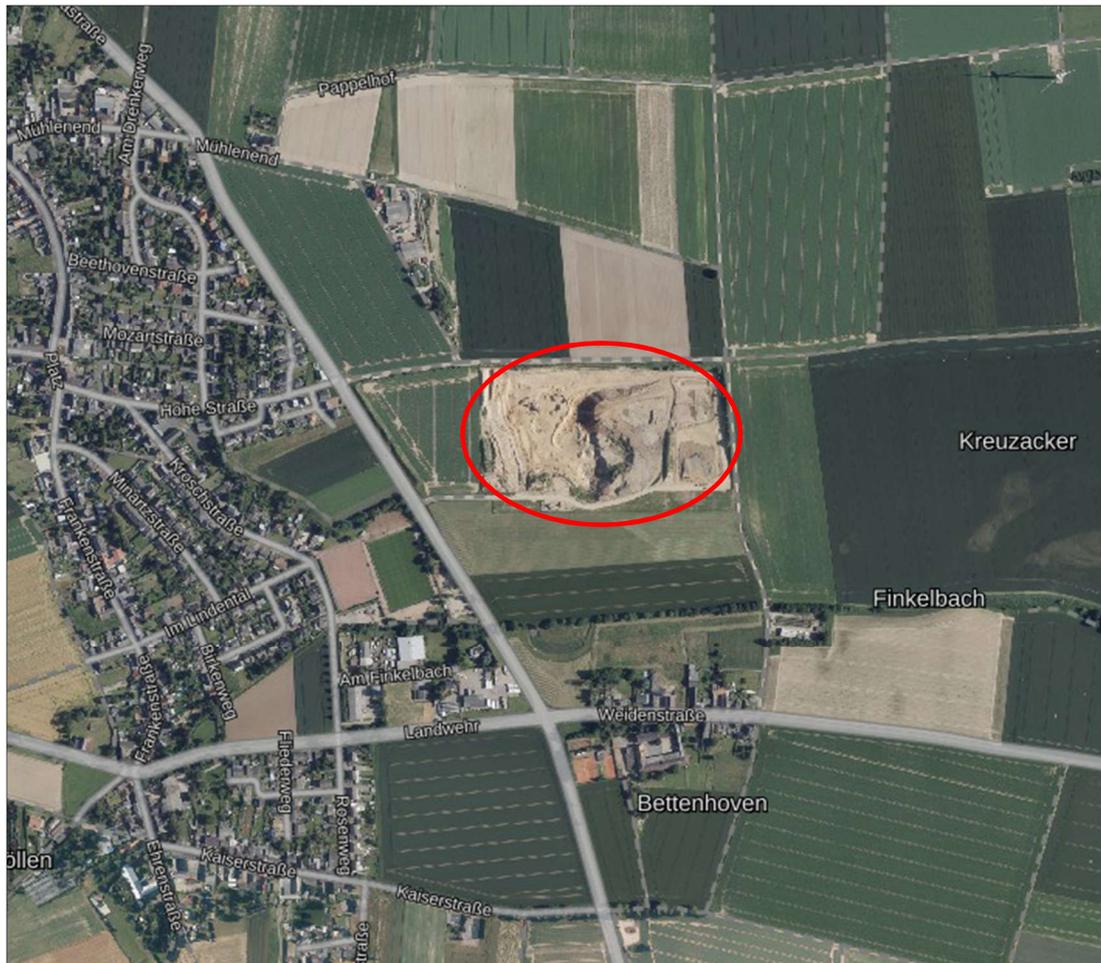


Abbildung 2: Lage des Anlagengeländes der KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG (roter Kreis), © GeobasisNRW.

Die nächste zusammenhängende Wohnbebauung befindet sich ca. 260 m westlich der Anlage.

4.2 Messorte

Die Immissionsmessungen wurden an vier Beurteilungspunkten innerhalb des Beurteilungsgebiets durchgeführt. Der Messort zur Bestimmung von Partikel (PM₁₀) befand sich nördlich der KiDe Bettenhoven GmbH & Co. KG. Hier waren die technischen Voraussetzungen (Stromversorgung, Zugangsschutz, etc.) gegeben. Dort befindet sich auch die Messstelle H14 der RWE [8].

Die RWE betreibt auch die Messung von Staubbiederschlag H11 südlich des Anlagengeländes. Westlich und östlich wird je ein weiteres Messgerät zur Bestimmung von Staubbiederschlag aufgebaut (BET_02 und BET_03). Der Messort BET_03 wird in direkter Nähe zur

Wohnbebauung gewählt. Dort wird auch ein Anteil des Straßenverkehrs vermutet. Der Messort BET_02 wird zur direkten Erfassung der Staubimmissionen am Rand des Kieswerks im Lee der Hauptwindrichtung gewählt. Die Lage der Messpunkte wurde mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt.

Die Immissionen wurden in einer Höhe von ca. 1,5 m bis 3,5 m über Grund sowie in mehr als 1,5 m seitlichem Abstand von Bauwerken gemessen.

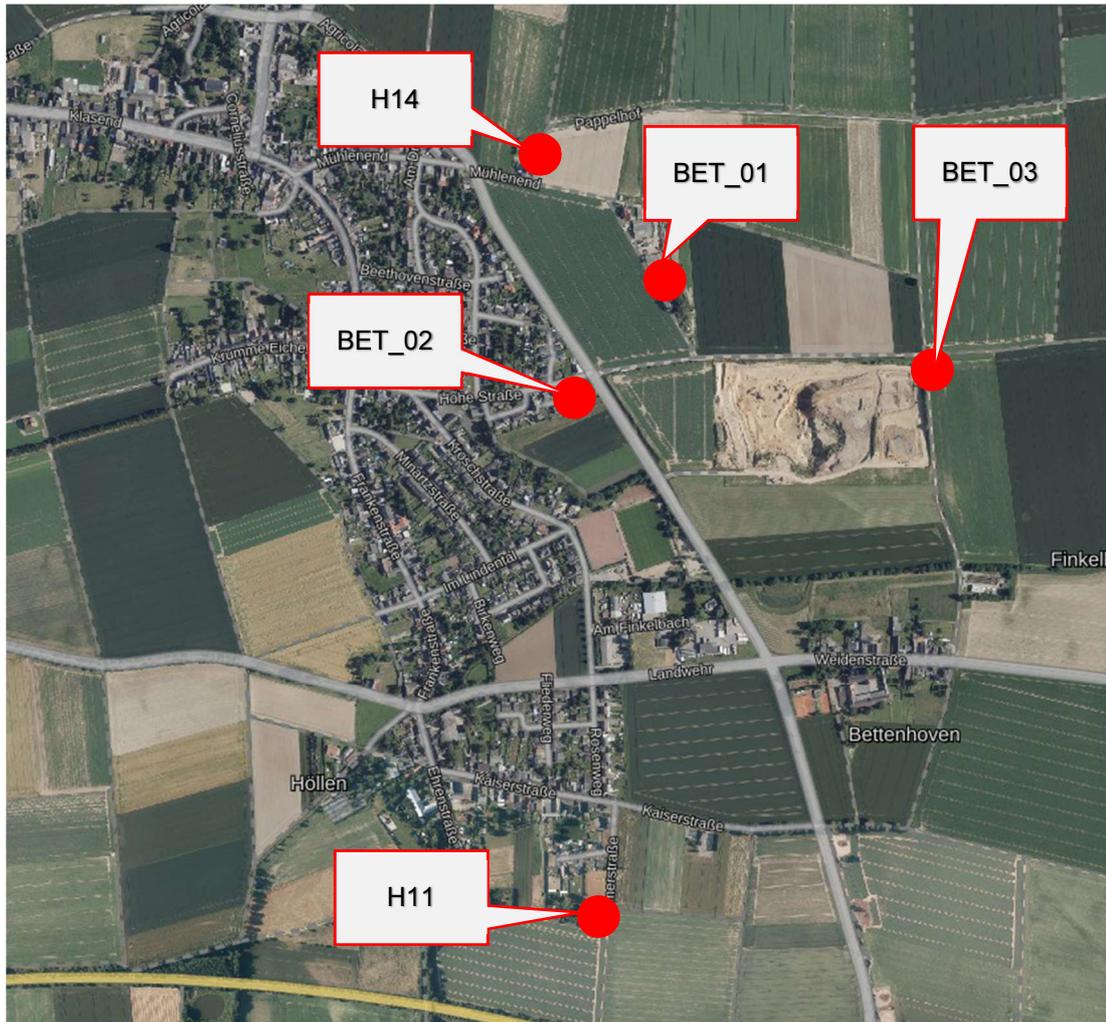


Abbildung 3: Lage der Beurteilungspunkte, © Geobasis NRW

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messpunkte und deren Lage.

Messpunkt	Lage	Ost/West Koordinate	Nord/Süd Koordinate
BET_01	Mühlenend 38 Erfassung von Partikel (PM10) (BET_01) und Staubniederschlag	322350	5648859
H14			
BET_02	Nordöstliche Betriebsgrenze Erfassung von Staubniederschlag	322834	5648705
BET_03	Hohe Straße Erfassung von Staubniederschlag	322216	5648650
H11	Römerstraße Erfassung von Staubniederschlag	322247	5647771

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Messorte:

Lage: Mühlenend 38



Abbildung 4: Messstelle BET_01, © ANECO

Lage: Nordöstliche Betriebsgrenze



Abbildung 5: Messstelle BET_02, © ANECO

Lage: Hohe Straße



Abbildung 6: Messstelle BET_03, © ANECO



Abbildung 7: Messstelle H11, © ANECO



Abbildung 8: Messstelle H14, © ANECO

4.3 Messzeitraum

Die Messungen wurden für sechs Monat von August 2021 bis Februar 2022 durchgeführt.

4.4 Messzeiten

Partikel (PM10) wurde als Tageswert gemessen, Staubniederschlag mit einer Probenahmezeit von 30 ± 2 Tagen

4.5 Datenverfügbarkeit

Es wurde eine quasikontinuierliche Messung von allen Parametern durchgehend über den gesamten Untersuchungszeitraum durchgeführt.

Die Datenverfügbarkeit für Partikel (PM10) betrug 99,5% für Staubniederschlag 100 % an BET_01, 71 % an BET_02 und 86 % BET_03.

4.6 Messtechnik

Die Messungen wurden gemäß Nr. 4.6.2.7 der TA Luft [5] nach folgenden Vorschriften durchgeführt:

Stoff / Stoffgruppe	Messverfahren	Messgerät	Vorschrift
Partikel (PM10)	gravimetrisches Filterverfahren	Digitel DHA80 der Fa. Riemer Messtechnik, Hausen/Röhn	DIN EN 12341 [9]
Staubniederschlag	Bergerhoff-Verfahren	Topfsammler aus Glas mit Halterung	VDI 4320 Blatt 2 [10]

4.6.1 Partikel (PM10)

Probenahme mittels vollautomatischem Staubprobensammler DIGITEL DHA-80 gemäß DIN EN 12341 [9]

- PM10 Entnahmesonde: einstufiger Impaktor für 30 m³/h Durchflussrate
Prallplatte für PM10-Entnahmesonde
- geräteinterne Druck- und Temperaturmessung zum Bezug des Probenahmeverolumens auf p/T-Umwgebungswerte
- Probenahmedauer: 24 Stunden (0:00 bis 24:00 Uhr)
- Probenahmeverolumen: ca. 700 m³ bei 30 m³/h
- Filtermaterial: Quarzfaserfilter Munktell MK 360
- Filterdurchmesser: 150 mm/140 mm beströmt
- Nachweisgrenze: ca. 2 µg/m³

Qualitätssichernde Maßnahmen: Regelmäßige Überprüfung der Durchflussrate und der Normierungsgrößen mittels geeichtem Balgengaszähler Typ G 25 (bei eingelegtem Filter erfolgt ein 24-stündiger Messzyklus mit angeschlossenen Gaszähler unter kontinuierlicher Ermittlung von Temperatur und Druck am Gaszähler).

Für die gravimetrischen Untersuchungen wurden Quarzfaserfilter verwendet. Für die gravimetrischen Untersuchungen und die Konditionierung der Filter stand ein klimatisierter Wägeraum zur Verfügung, der die Temperatur auf (20 ± 1) °C, sowie die Luftfeuchte auf 45-50 % konstant hält. Für die gesamte Vorgehensweise wurde die DIN EN 12341 [9] zu Grunde gelegt.

Qualitätssichernde Maßnahmen: Einsatz eines Kontrollfilters, der den klimatischen Bedingungen des Wägeraums unterworfen wird; Führen einer entsprechenden Mittelwertkontrollkarte.

Die Gleichwertigkeit des High Volume Samplers DIGITEL DHA-80 zum Referenzverfahren Low Volume Sampler Derenda LVS 3.1 wurde für die Messkomponenten Partikel (PM10) [11] und Partikel (PM2,5) [12] nachgewiesen.

4.6.2 Staubniederschlag

Messung des Trockenrückstands des während einer Expositionsdauer von 30 ± 2 Tagen in einem Auffanggefäß gesammelten atmosphärischen Stoffeintrags (Bergerhoff-Verfahren) gemäß VDI 4320 Blatt 2 [10].

- Auffanggefäß: Haushaltskonservenglas mit einer oberen lichten Weite von 89 mm
- Probenahmedauer: 30 ± 2 Tage
- Nachweisgrenze: ca. $6 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$
- Erweiterte Messunsicherheit U 0,95: $12 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

Nach Entfernung der groben Verunreinigungen (Blätter, Insekten etc.) und gegebenenfalls Einengen des Volumens im Trockenschrank. Aufnahme des gesammelten Probematerials mittels destillierten Wassers in eine konditionierte Abdampfschale. Bestimmung des Trockenrückstands nach Eindampfen bei 105°C im Trockenschrank durch gravimetrische Differenzmessung.

Qualitätssichernde Maßnahmen: Durchführung von Doppelbestimmungen

5 Auswertung

5.1 Messwerteverarbeitung

5.1.1 Behandlung von Messausfällen

Die wenigen Messausfälle wurden als Datenlücken gewertet. Sie wurden nicht mit Schätzwerten ersetzt.

5.1.2 Behandlung von Ausreißern

Sofern Ausreißer festgestellt wurden, wurden diese kenntlich gemacht und beschrieben, ob und wie diese in die Kenngrößenbildung Eingang finden. Im Regelfall werden Ausreißer nicht in die Kenngrößenbildung einbezogen.

Im Messzeitraum wurden keine Ausreißer beobachtet. Alle validen Daten wurden in die Kenngrößenermittlung mit einbezogen.

5.1.3 Behandlung von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenze

Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze (NWG) wurden mit dem vollen Betrag der Nachweisgrenze in die Kenngrößenberechnung mit einbezogen.

5.1.4 Bildung der Kenngrößen

Die Bildung der Kenngrößen zur Immissionsbelastung erfolgt unter Berücksichtigung der Vorgaben der TA Luft [5] und basiert auf den Rechenvorschriften der VDI 4280 Blatt 1 Anhang D [13].

Im Rahmen der Aufgabenstellung wird für diesen Bericht zur Kenngrößenbildung nur die Rechenvorschrift für den arithmetischen Mittelwert benötigt (Formel D2 der VDI 4280 Blatt 1 [13]):

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C(i)$$

Legende:

\bar{A} = arithmetischer Mittelwert

n = Anzahl der Werte

$C(i)$ = Messwerte, alle Messwerte weisen eine gemeinsame Integrationszeit auf

Die Anzahl der beobachteten Überschreitungen des Grenzwertes G in der erhobenen Messreihe mit dem Umfang $n \leq n_{max}$ sei $m(G)$. Die Anzahl $M(G)$ der Überschreitungen des Grenzwertes G im Ermittlungszeitraum ist nach

$$M(G) = m(G) \cdot \frac{n_{max}}{n}$$

zu berechnen.

5.2 Messergebnisse

5.2.1 Partikel (PM10)

BET_01

Tag	August 2021	September 2021	Oktober 2021	November 2021	Dezember 2021	Januar 2022	Februar 2022
Immissionskonzentration an Partikel (PM10) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (bez. auf Umgebungsbed.)							
1		14,4	14,5	10,3	8,5	5,6	11,7
2		24,5	9,3	11,0	6,5	9,3	14,3
3		24,6	9,9	16,9	8,4	8,3	8,9
4		31,0	11,1	20,1	12,4	9,9	6,4
5		28,4	12,9	14,7	9,7	10,2	10,9
6		35,3	9,9	11,1	13,8	13,5	5,8
7		37,5	18,2	11,8	14,0	7,2	12,0
8		37,9	18,9	21,2	16,1	7,2	7,4
9		24,0	34,8	18,7	10,3	10,5	14,2
10		15,4	36,9	22,5	12,0	21,2	12,4
11		7,7	22,9	27,4	11,3	17,9	13,2
12		11,2	10,8	21,6	20,5	23,9	21,8
13		24,5	13,6	10,5	11,5	24,0	17,9
14		24,0	15,5	11,8	8,9	29,5	9,2
15		14,2	14,1	16,1	11,4	18,2	8,6
16		10,1	21,4	16,9	11,6	21,7	4,1
17		19,6	23,4	15,6	33,8	21,6	13,8
18		32,7	22,4	24,2	25,5	20,0	12,4
19		11,2	13,4	15,4	15,8	12,5	9,4
20		19,6	13,0	20,0	6,7	12,1	7,3
21		20,7	10,8	12,9	17,5	12,8	8,8
22		30,1	14,1	16,2	28,5	19,6	14,2
23		18,5	16,6	22,2	24,6	22,6	11,7
24		12,3	18,2	26,8	21,5	13,5	7,6
25	19,5	19,0	15,1	29,0	12,8	22,1	9,5
26	9,6	17,9	12,0	14,2	8,4	32,3	21,5
27	9,0	14,0	11,7	12,3	9,8	11,8	14,3
28	7,8	14,9	17,5	15,4	11,0	13,5	15,1
29	6,6	10,0	21,3	13,2	8,2	7,4	-
30	13,7	11,5	12,8	*	5,2	18,3	-
31	14,4	-	9,5	-	5,5	12,5	-

* Ausfall

		BET_01
Mittelwert	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	15,7
Anzahl Messtage		188
Anzahl Messwerte		187
Verfügbarkeit	[%]	99,5
Anzahl Überschreitungen des Tagesmittelwertes (in den obigen Tabellen fett gedruckt)		0
Berechnete Anzahl Überschreitungen des Tagesmittelwertes bezogen auf ein Jahr		0

5.2.2 Staubniederschlag

Messzyklus	Messzeitraum	BET_01 [g/(m ² d)]	BET_02 [g/(m ² d)]	BET_03 [g/(m ² d)]
1	24.08.2021 – 21.09.2021	0,110	0,074	0,160
2	21.09.2021 – 19.10.2021	0,058	0,092	0,051
3	19.10.2021 – 16.11.2021	0,054	*	0,039
4	16.11.2021 – 17.12.2021	0,016	0,013	0,012
5	17.12.2021 – 18.01.2022	0,048	*	0,035
6	18.01.2022 – 15.02.2022	0,042	0,083	0,044
7	15.02.2022 – 15.03.2022	0,234	0,208	*
Mittelwert		0,080	0,094	0,057

* Glas entwendet

6 Beurteilung der Luftqualität und Diskussion

Im Vergleich mit den Immissionswerten ergibt sich die nachfolgende Immissionssituation. Folgende maximale Immissionsvorbelastungen wurden ermittelt:

Stoff / Stoffgruppe	Einheit	Immissionswert / Beurteilungswert	Vorbelastung		
			BET_01	BET_02	BET_03
Partikel (PM10) Jahresmittel	µg/m ³	40	15,7	-	-
Partikel (PM10) Tagesmittel	-	35	0	-	-
Staubniederschlag	g/(m ² ·d)	0,35	0,080	0,094	0,057

Dies entspricht folgenden Prozenten vom jeweiligen Immissions- bzw. Beurteilungswert:

Stoff / Stoffgruppe	Einheit	Immissionsjahreswert / Beurteilungswert	% vom Immissionsjahreswert / Beurteilungswert		
			BET_01	BET_02	BET_03
Partikel (PM10) Jahresmittel	µg/m ³	40	39	-	-
Staubniederschlag	g/(m ² ·d)	0,35	23	27	16

Die ermittelten Vorbelastungswerte unterschreiten die zulässigen Immissionswerte. Anhand der Messdaten kann gezeigt werden, dass die Bedingungen gemäß Nr. 4.6.2.1 der TA Luft für eine geringe Vorbelastung für Partikel (PM10) (Immissionswert kleiner 85 % des Konzentrationswertes) vorliegen.

Der Immissionswert nach Nr. 4.2.1 der TA Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit für Partikel (PM2,5) beträgt 25 µg/m³ als Jahreswert. Der Stoff Partikel (PM2,5) beschreibt eine Teilmenge des Stoffs Partikel (PM10). Aufgrund der ermittelten Vorbelastung von 15,7 µg/m³ für Partikel (PM10) ist auch die Einhaltung des Immissionswertes für Partikel (PM2,5) sowie die Bedingung für die geringe Vorbelastung nach Nr. 4.6.2.1 der TA Luft nachgewiesen.

7 Literaturverzeichnis

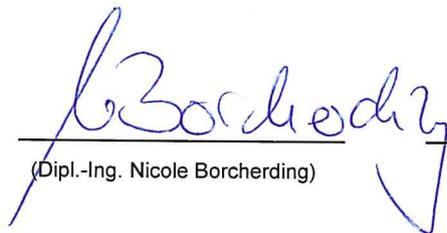
- [1] Bescheid über die Bekanntgabe als Messstelle nach § 29b Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der Bekanntgabeverordnung (41. BImSchV) des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Recklinghausen vom 08. Juli 2019
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- [3] Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 vom 28.05.2019, D-PL-17451-01-00.
- [4] Richtlinie VDI 4220 Blatt 2:2018-11, Qualitätssicherung - Anforderungen an Stellen für die Ermittlung luftverunreinigender Stoffe an stationären Quellen und in der Außenluft - Anforderungen an Messberichte
- [5] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin, 14. September 2021, Gemeinsames Ministerialblatt, 72. Jahrgang, Nr. 48 - 54.
- [6] Messplan zur Ermittlung der Immissionskenngrößen für Schwebstaub (PM10) und Staubbiederschlag im Rahmen des Verfahrens zur Trockenabgrabung von Kies, Sand und Lehm gemäß § 3 Abgrabungsgesetz in Titz, ANECO-Projekt-Nr.: 21 0121 P vom 05.08.2021
- [7] Umweltmeteorologie –Emissionen von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen: Lagerung, Umschlag und Transport von Schüttgütern. Richtlinie VDI 3790 Blatt 3, Kommission Reinhaltung der Luft, Band 1b, Düsseldorf, Beuth-Verlag, Berlin, Januar 2010
- [8] RWE, Staubbiederschlagsmessungen im Rheinischen Revier – Tagebau Hambach –
- [9] DIN EN 12341: Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der Schwebstaub (PM10)- oder Schwebstaub (PM2,5)-Massenkonzentration des Schwebstaubes, August 2014, Beuth-Verlag, Berlin.
- [10] Richtlinie VDI 4320 Blatt 2: Messen atmosphärischer Depositionen, Bestimmung des Staubbiederschlags mit Auffanggefäßen nach der Bergerhoff-Methode. Ausgabe: Januar 2012, Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN, Düsseldorf, Beuth-Verlag, Berlin.
- [11] N. Borchering, U. Hartmann: Bericht über die Ermittlung die Gleichwertigkeit des High Volume Samplers DIGITEL DHA-80 zum Referenzverfahren Low Volume Sampler Derenda LVS 3.1 gemäß DIN EN 12341, ANECO Projekt-Nr.: 13 0845 P vom 10.02.2014

- [12] N. Borchering, U. Hartmann: Bericht über die Ermittlung die Gleichwertigkeit von Schwebstaub (PM-2,5)-Konzentrationen des High Volume Samplers DIGITEL DHA-80 zum Referenzverfahren Low Volume Sampler Derenda LVS 3.1 gemäß DIN EN 12341, ANECO Projekt-Nr.: 16 0405 P vom 09.05.2016
- [13] VDI 4280 Blatt 1 „Planung von Immissionsmessungen - Allgemeine Regeln für Untersuchungen der Luftbeschaffenheit“, VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) - Normenausschuss 2014/10

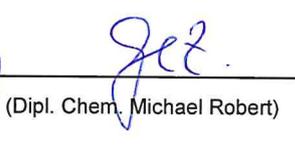
A N E C O Institut für Umweltschutz GmbH & Co.

Mönchengladbach, den 29. April 2022 NB

Die fachlich Verantwortlichen



(Dipl.-Ing. Nicole Borchering)



(Dipl. Chem. Michael Robert)

ANHANG

Mess- und Rechenwerte

Partikel (PM10)

Datum / Zeit	Sammelzeit [min]	VA [m³]	PM10 [mg/Probe]	PM10 [µg/m³]
25.08.2021 23:54	1436,81	732,849	14,3	19,5
26.08.2021 23:54	1436,73	732,483	7	9,6
27.08.2021 23:54	1436,73	731,246	6,6	9,0
28.08.2021 23:54	1436,73	730,457	5,7	7,8
29.08.2021 23:54	1436,73	730,332	4,8	6,6
30.08.2021 23:54	1436,73	732,477	10	13,7
31.08.2021 23:54	1436,73	730,855	10,5	14,4
01.09.2021 23:54	1436,73	726,992	10,5	14,4
02.09.2021 23:54	1436,73	731,708	17,9	24,5
03.09.2021 23:54	1436,73	736,517	18,1	24,6
04.09.2021 23:54	1436,73	733,077	22,7	31,0
05.09.2021 23:54	1436,73	737,038	20,9	28,4
06.09.2021 23:54	1436,73	735,994	26	35,3
07.09.2021 23:54	1436,73	736,363	27,6	37,5
08.09.2021 23:54	1436,73	739,437	28	37,9
09.09.2021 23:54	1436,73	741,842	17,8	24,0
10.09.2021 23:54	1436,73	741,374	11,4	15,4
11.09.2021 23:54	1436,73	736,322	5,7	7,7
12.09.2021 23:54	1436,73	734,606	8,2	11,2
13.09.2021 23:54	1436,73	735,116	18	24,5
14.09.2021 23:54	1436,73	738,13	17,7	24,0
15.09.2021 23:54	1436,73	738,697	10,5	14,2
16.09.2021 23:54	1436,73	733,661	7,4	10,1
17.09.2021 23:54	1436,73	735,054	14,4	19,6
18.09.2021 23:54	1436,73	734,155	24	32,7
19.09.2021 23:54	1436,73	733,743	8,2	11,2
20.09.2021 23:54	1436,73	729,605	14,3	19,6
21.09.2021 23:54	1436,73	727,875	15,1	20,7
22.09.2021 23:54	1436,73	726,485	21,9	30,1
23.09.2021 23:54	1436,73	730,843	13,5	18,5
24.09.2021 23:54	1436,73	733,911	9	12,3
25.09.2021 23:54	1436,73	737,04	14	19,0
26.09.2021 23:54	1436,73	735,537	13,2	17,9
27.09.2021 23:54	1436,73	733,275	10,3	14,0
28.09.2021 23:54	1436,73	729,932	10,9	14,9
29.09.2021 23:54	1436,73	727,366	7,3	10,0
30.09.2021 23:54	1436,73	724,832	8,3	11,5

Datum / Zeit	Sammelzeit [min]	VA [m³]	PM10 [mg/Probe]	PM10 [µg/m³]
01.10.2021 23:54	1436,73	729,023	10,6	14,5
02.10.2021 23:54	1436,73	735,053	6,8	9,3
03.10.2021 23:54	1436,73	739,058	7,3	9,9
04.10.2021 23:54	1436,73	730,699	8,1	11,1
05.10.2021 23:54	1436,73	730,614	9,4	12,9
06.10.2021 23:54	1436,73	727,762	7,2	9,9
07.10.2021 23:54	1436,73	726,067	13,2	18,2
08.10.2021 23:54	1436,73	723,157	13,7	18,9
09.10.2021 23:54	1436,73	723,829	25,2	34,8
10.10.2021 23:54	1436,73	721,76	26,6	36,9
11.10.2021 23:54	1436,73	723,362	16,6	22,9
12.10.2021 23:54	1436,73	722,175	7,8	10,8
13.10.2021 23:54	1436,73	721,647	9,8	13,6
14.10.2021 23:54	1436,73	723,829	11,2	15,5
15.10.2021 23:54	1436,73	725,366	10,2	14,1
16.10.2021 23:54	1436,73	720,54	15,4	21,4
17.10.2021 23:54	1436,73	720,888	16,9	23,4
18.10.2021 23:54	1436,73	723,947	16,2	22,4
19.10.2021 23:54	1436,73	730,677	9,8	13,4
20.10.2021 23:54	1436,73	737,531	9,6	13,0
21.10.2021 23:54	1436,73	737,531	11,0	14,8
22.10.2021 23:54	1436,73	721,269	10,2	14,1
23.10.2021 23:54	1436,73	721,351	12	16,6
24.10.2021 23:54	1436,73	721,602	13,1	18,2
25.10.2021 23:54	1436,73	723,617	10,9	15,1
26.10.2021 23:54	1436,73	726,808	8,7	12,0
27.10.2021 23:54	1436,73	726,926	8,5	11,7
28.10.2021 23:54	1436,73	725,326	12,7	17,5
29.10.2021 23:54	1436,73	730,739	15,6	21,3
30.10.2021 23:54	1436,73	733,128	9,4	12,8
31.10.2021 23:54	1436,73	733,615	7	9,5
01.11.2021 23:54	1436,73	731,226	7,5	10,3
02.11.2021 23:54	1436,73	727,479	8	11,0
03.11.2021 23:54	1436,73	723,499	12,2	16,9
04.11.2021 23:54	1436,73	722,594	14,5	20,1
05.11.2021 23:54	1436,73	720,505	10,6	14,7
06.11.2021 23:54	1436,73	719,316	8	11,1
07.11.2021 23:54	1436,73	723,15	8,5	11,8
08.11.2021 23:54	1436,73	720,55	15,3	21,2
09.11.2021 23:54	1436,73	717,58	13,4	18,7
10.11.2021 23:54	1436,73	714,721	16,1	22,5
11.11.2021 23:54	1436,73	714,528	19,6	27,4
12.11.2021 23:54	1436,73	716,359	15,5	21,6
13.11.2021 23:54	1436,73	725,89	7,6	10,5
14.11.2021 23:54	1436,73	721,65	8,5	11,8
15.11.2021 23:54	1436,73	718,827	11,6	16,1

Datum / Zeit	Sammelzeit [min]	VA [m³]	PM10 [mg/Probe]	PM10 [µg/m³]
16.11.2021 23:54	1436,73	717,236	12,1	16,9
17.11.2021 23:54	1436,73	719,119	11,2	15,6
18.11.2021 23:54	1436,73	719,013	17,4	24,2
19.11.2021 23:54	1436,73	720,93	11,1	15,4
20.11.2021 23:54	1436,73	721,399	14,4	20,0
21.11.2021 23:54	1436,73	720,747	9,3	12,9
22.11.2021 23:54	1436,73	714,257	11,6	16,2
23.11.2021 23:54	1436,73	710,32	15,8	22,2
24.11.2021 23:54	1436,73	714,257	19,2	26,8
25.11.2021 23:54	1436,73	717,088	20,8	29,0
26.11.2021 23:54	1436,73	724,011	10,3	14,2
27.11.2021 23:54	1436,73	724,768	8,9	12,3
28.11.2021 23:54	1436,73	722,047	11,1	15,4
29.11.2021 23:54	1436,73	717,449	9,5	13,2
01.12.2021 23:54	1436,73	728,402	6,2	8,5
02.12.2021 23:54	1436,73	719,975	4,7	6,5
03.12.2021 23:54	1436,73	718,293	6	8,4
04.12.2021 23:54	1436,73	724,141	9	12,4
05.12.2021 23:54	1436,73	722,653	7	9,7
06.12.2021 23:54	1436,73	718,247	9,9	13,8
07.12.2021 23:54	1436,73	721,353	10,1	14,0
08.12.2021 23:54	1436,73	725,968	11,7	16,1
09.12.2021 23:54	1436,73	721,438	7,4	10,3
10.12.2021 23:54	1436,73	724,044	8,7	12,0
11.12.2021 23:54	1436,73	717,494	8,1	11,3
12.12.2021 23:54	1436,73	718,769	14,7	20,5
13.12.2021 23:54	1436,73	719,746	8,3	11,5
14.12.2021 23:54	1436,73	717,875	6,4	8,9
15.12.2021 23:54	1436,73	718,724	8,2	11,4
16.12.2021 23:54	1436,73	717,811	8,3	11,6
17.12.2021 23:54	1436,73	719,119	24,3	33,8
18.12.2021 23:54	1436,73	719,013	18,3	25,5
19.12.2021 23:54	1436,73	720,93	11,4	15,8
20.12.2021 23:54	1436,73	721,399	4,8	6,7
22.12.2021 23:54	1436,73	709,64	20,2	28,5
23.12.2021 23:54	1436,73	716,472	17,6	24,6
24.12.2021 23:54	1436,73	726,035	15,6	21,5
25.12.2021 23:54	1436,73	719,11	9,2	12,8
26.12.2021 23:54	1436,73	718,148	6	8,4
27.12.2021 23:54	1436,73	725,008	7,1	9,8
28.12.2021 23:54	1436,73	730,498	8	11,0
29.12.2021 23:54	1436,73	728,19	6	8,2
30.12.2021 23:54	1436,73	729,461	3,8	5,2
31.12.2021 23:54	1436,73	728,843	4	5,5

Datum / Zeit	Sammelzeit [min]	VA [m³]	PM10 [mg/Probe]	PM10 [µg/m³]
01.01.2022 23:54	1436,73	726,921	4,1	5,6
02.01.2022 23:54	1436,73	728,019	6,8	9,3
03.01.2022 23:54	1436,73	726,921	6	8,3
04.01.2022 23:57	540,33	273,401	2,7	9,9
05.01.2022 23:54	1436,73	716,331	7,3	10,2
06.01.2022 23:54	1436,73	716,331	9,7	13,5
07.01.2022 23:54	1436,73	717,917	5,2	7,2
08.01.2022 23:54	1436,73	718,729	5,2	7,2
09.01.2022 23:54	1436,73	725,213	7,6	10,5
10.01.2022 23:54	1436,73	716,318	15,2	21,2
11.01.2022 23:54	1436,73	709,956	12,7	17,9
12.01.2022 23:54	1436,73	706,627	16,9	23,9
13.01.2022 23:54	1436,73	707,97	17	24,0
14.01.2022 23:54	1436,73	709,159	20,9	29,5
15.01.2022 23:54	1436,73	710,687	12,9	18,2
16.01.2022 23:54	1436,73	713,82	15,5	21,7
17.01.2022 23:54	1436,73	713,479	15,4	21,6
18.01.2022 23:54	1436,73	714,144	14,3	20,0
19.01.2022 23:54	1436,73	713,888	8,9	12,5
20.01.2022 23:54	1436,73	712,649	8,6	12,1
21.01.2022 23:54	1436,73	710,11	9,1	12,8
22.01.2022 23:54	1436,73	712,798	14	19,6
23.01.2022 23:54	1436,73	712,113	16,1	22,6
24.01.2022 23:54	1436,73	711,473	9,6	13,5
25.01.2022 23:54	1436,73	710,958	15,7	22,1
26.01.2022 23:54	1436,73	709,323	22,9	32,3
27.01.2022 23:54	1436,73	714,809	8,4	11,8
28.01.2022 23:54	1436,73	713,427	9,6	13,5
29.01.2022 23:54	1436,73	719,003	5,3	7,4
30.01.2022 23:54	1436,73	715,295	13,1	18,3
31.01.2022 23:54	1436,73	719,075	9	12,5
01.02.2022 23:54	1436,73	717,899	8,4	11,7
02.02.2022 23:54	1436,73	722,145	10,3	14,3
03.02.2022 23:54	1436,73	720,951	6,4	8,9
04.02.2022 23:54	1436,73	721,639	4,6	6,4
05.02.2022 23:54	1436,73	716,974	7,8	10,9
06.02.2022 23:54	1436,73	723,743	4,2	5,8
07.02.2022 23:54	1436,73	716,494	8,6	12,0
08.02.2022 23:54	1436,73	718,247	5,3	7,4
09.02.2022 23:54	1436,73	720,319	10,2	14,2
10.02.2022 23:54	1436,73	718,473	8,9	12,4
11.02.2022 23:54	1436,73	714,085	9,4	13,2
12.02.2022 23:54	1436,73	711,7	15,5	21,8
13.02.2022 23:54	1436,73	720,276	12,9	17,9
14.02.2022 23:54	1436,73	729,368	6,7	9,2
15.02.2022 23:54	1436,73	724,377	6,2	8,6

Datum / Zeit	Sammelzeit [min]	VA [m³]	PM10 [mg/Probe]	PM10 [µg/m³]
16.02.2022 23:54	1436,73	732,884	3	4,1
17.02.2022 23:54	1429,48	726,148	10	13,8
18.02.2022 23:54	1414,91	717,184	8,9	12,4
19.02.2022 23:54	1436,73	721,243	6,8	9,4
20.02.2022 23:54	1436,73	726,201	5,3	7,3
21.02.2022 23:54	1436,73	723,833	6,4	8,8
22.02.2022 23:54	1436,73	720,306	10,2	14,2
23.02.2022 23:54	1436,73	719,691	8,4	11,7
24.02.2022 23:54	1436,73	721,935	5,5	7,6
25.02.2022 23:54	1436,73	715,365	6,8	9,5
26.02.2022 23:54	1436,73	712,706	15,3	21,5
27.02.2022 23:54	1436,73	712,509	10,2	14,3
28.02.2022 23:54	1436,73	715,621	10,8	15,1

Auswertung Staubbiederschlag

 Messstelle 1: **BET_01**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m ² d)]
1	24.08.-21.09.2021	28	21,8	95	0,110
2	21.09.-19.10.2021	28	11,5	95	0,058
3	19.10.-16.11.2021	28	10,7	95	0,054
4	16.11.-17.12.2021	31	3,6	95	0,016
5	17.12.-18.01.2022	32	11	95	0,048
6	18.01.-15.02.2022	28	13,3	120	0,042
7	15.02.-15.03.2022	28	46,4	95	0,234
Mittelwert					0,080

 Messstelle 2: **BET_02**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m ² d)]
1	24.08.-21.09.2021	28	14,7	95	0,074
2	21.09.-19.10.2021	28	18,2	95	0,092
3	19.10.-16.11.2021	28		95	
4	16.11.-17.12.2021	31	2,9	95	0,013
5	17.12.-18.01.2022	32		95	
6	18.01.-15.02.2022	28	26,4	120	0,083
7	15.02.-15.03.2022	28	41,2	95	0,208
Mittelwert					0,094

entwendet

entwendet

 Messstelle 3: **BET_03**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m ² d)]
1	24.08.-21.09.2021	28	31,8	95	0,160
2	21.09.-19.10.2021	28	10,1	95	0,051
3	19.10.-16.11.2021	28	7,7	95	0,039
4	16.11.-17.12.2021	31	2,7	95	0,012
5	17.12.-18.01.2022	32	8	95	0,035
6	18.01.-15.02.2022	28	13,8	120	0,044
7	15.02.-15.03.2022	28		95	
Mittelwert					0,057

entwendet