

## M E S S B E R I C H T

über die

### Ermittlung der Immissionskenngrößen für Schwebstaub (PM10) und Staubbiederschlag in Albstadt

<b>ANECO Projekt-Nr.: / Datum:</b>	18 0389 P vom 16. Januar 2019
<b>Auftraggeber:</b>	Landratsamt Zollernalbkreis 72334 Balingen
<b>Auftragsnummer:</b>	32-SchR/32-Hi-722.111
<b>Auftragsdatum:</b>	6. April 2018
<b>Art der Messung:</b>	Vorbelastungsmessung nach TA Luft
<b>Messaufgabe:</b>	Bestimmung der Vorbelastungssituation zur Bildung der Gesamtbelastung mit den Ergebnissen der Immissionsprognose für die Plansituation
<b>Messkomponenten:</b>	Schwebstaub (PM10) Staubbiederschlag
<b>Messort / Messgebiet:</b>	Albstadt Ortsteil Tailfingen
<b>Messzeitraum:</b>	16. Mai bis 16. November 2018 (sechs Monate)
<b>Berichterstellung durch:</b>	Dipl.-Ing. Nicole Borchering
<b>Berichtsumfang:</b>	17 Seiten Bericht zzgl. 6 Seiten Anhang

## INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Seiten</b>	
<b>1</b>	<b>Formulierung der Messaufgabe</b>	<b>1</b>
1.1	Anlass der Immissionsmessungen	1
1.2	Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe	1
1.3	Messkomponenten	2
1.4	Anforderungen an die Messtechnik	2
1.5	Organisatorische Anforderungen	2
1.6	Beteiligung weiterer Institute	2
<b>2</b>	<b>Vorwissen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Ortsbeschreibung</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Messstrategie</b>	<b>5</b>
4.1	Messgebiet	5
4.2	Messorte	6
4.3	Messzeitraum	10
4.4	Messzeiten	10
4.5	Datenverfügbarkeit	10
4.6	Messtechnik	10
4.6.1	Schwebstaub (PM10)	10
4.6.2	Staubniederschlag	11
<b>5</b>	<b>Auswertung</b>	<b>12</b>
5.1	Messwerteverarbeitung	12
5.2	Messergebnisse	13
5.2.1	Schwebstaub (PM10)	13
5.2.2	Staubniederschlag	14
<b>6</b>	<b>Beurteilung der Luftqualität und Diskussion</b>	<b>15</b>
6.1	Meteorologie im Messzeitraum	15
6.2	Stoffe und Stoffgruppen	15
6.2.1	Schwebstaub (PM10)	15
6.2.2	Staubniederschlag	15
6.3	Plausibilitätsprüfung	16
<b>7</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>

## 1 Formulierung der Messaufgabe

### 1.1 **Anlass der Immissionsmessungen**

Das Landratsamt Zollernalbkreis plant den Ausbau und den Betrieb einer DK I-, DK 0- und DK 0,5-Deponie Schönbuch in Albstadt. Nach einem Scopingtermin beim Regierungspräsidium Tübingen ist dem Antrag eine Staubimmissionsprognose beizulegen.

Hierzu sind die durch den Deponiebetrieb entstehenden Staubemissionen und –immissionen zu ermitteln und zu bewerten. Ziel der Untersuchungen ist die Nachweisführung, dass der zukünftige Betrieb der Deponie nicht zu schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundesimmissionsschutz-Gesetz [1] führt. Die Immissionsmessungen sollen eine Datenbasis zur Immissionsvorbelastungssituation am Standort liefern.

### 1.2 **Administrative Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe**

Die ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co. ist gemäß § 29b Bundesimmissionsschutz-Gesetz [1] 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 [2] akkreditiert.

Die Berichterstellung erfolgt nach den Vorgaben der Richtlinie VDI 4220 Blatt 2 [3] (Mustermessbericht für Immissionsmessungen Anhang B).

Die Bewertungsmaßstäbe wurden den Nrn.: 4.2.1 und 4.3.1 der TA Luft [4] zum Schutz der menschlichen Gesundheit bzw. zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag entnommen.

Die zur Anwendung kommenden Bewertungsmaßstäbe sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Beurteilungsmaßstäbe für Schwebstaub PM10 und Staubniederschlag

Parameter	Beurteilungsmaßstab	Quelle	Bemerkung
<b>PM10</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	TA Luft [4]	Jahresmittelwert
	50 µg/m <sup>3</sup>	TA Luft [4]	Tagesmittelwert mit 35 erlaubten Überschreitungen im Jahr
<b>Staubniederschlag (nicht gefährdend)</b>	0,35 g/(m <sup>2</sup> *d)	TA Luft [4] 4.3.1	Jahresmittelwert

### 1.3 Messkomponenten

Folgende Luftverunreinigungen wurden gemessen:

- Schwebstaub PM10 als Massenkonzentration nach filtrierender Probenahme
- Staubniederschlag mittels Depositionsmessungen (Bergerhoffverfahren).

Ergänzende Messungen wurden nicht durchgeführt.

### 1.4 Anforderungen an die Messtechnik

Die PM10 Messungen werden nach DIN EN 12341 [5] durchgeführt. Die Gleichwertigkeit des High Volume Samplers DIGITEL DHA-80 zum Referenzverfahren Low Volume Sampler Derenda LVS 3.1 wurde für die Messkomponenten Schwebstaub PM10 [6] und PM2,5 [7] nachgewiesen.

Die Staubniederschlagsmessungen werden gemäß der VDI 4320 Blatt 2 [8] nach dem Bergerhoff-Verfahren ermittelt. Die Expositionszeit beträgt bei diesem Verfahren einen Monat.

### 1.5 Organisatorische Anforderungen

Es liegt sowohl eine Akkreditierung [] 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](mailto:nicole.borcharding@aneco.de)

Projektleitung:  
Dipl.-Met. Uwe Hartmann  
Tel.-Nr.: 02161 / 301 69 34  
email: [hartmann@aneco.de](mailto:hartmann@aneco.de)

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

### 1.6 Beteiligung weiterer Institute

keine

## 2 Vorwissen

Das Messgebiet wird auf Basis der Erfahrungen der räumlichen Verteilung der zu erwartenden Immissionen, hervorgerufen durch Emissionen durch den Betrieb einer Deponie festgelegt. Wie in [9] dargelegt wird, werden die höchsten Belastungen im Bereich der (prinzipiell) bodennahen Quellen der Deponie und erwartet. Mit zunehmendem Abstand zu den Staubquellen reduziert sich die Belastung.

### 3 Ortsbeschreibung

Der Standort befindet sich auf der Gemarkung nordöstlich von Ebingen und östlich von Tailfingen. Der Standort befindet sich weitgehend in südöstlicher zentraler Lage des Zollernalbkreises im Verdichtungsraum Albstadt und hat eine direkte Anbindung an die L 442.

Der potenzielle Standort der DK I Deponie befindet sich im östlichen Zollernalbkreis auf dem Gebiet der Gemeinde Tailfingen (Gemarkung Albstadt-Tailfingen), ca. 500 m östlich der Gemeinde Tailfingen auf dem planfestgestellten Gelände der Bodenaushubdeponie „Schönbuch“.

Mit einem angrenzenden Geländeniveau von +882 m bis +925 m u. NHN befindet sich der Standort an einer der höchsten Erhebungen im Zollernalbkreis.

Der Deponiestandort befindet sich östlich von Albstadt und deren Stadtteile und südlich einer öffentlichen Straße. Östlich an die Erweiterungsfläche grenzt der bereits verfüllte und rekultivierte Deponiekörper, der eigentliche Ablagerungsbetrieb im derzeit betriebenen Ablagerungsbereich findet durch den rekultivierten Deponiekörper verschattet an der östlichen Standortgrenze statt. Nordöstlich der Erweiterungsfläche befindet sich der Eingangsbereich mit den zugehörigen Anlagen und infrastrukturellen Einrichtungen.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich nördlich des Deponiestandes als Einzelbebauung und westlich bzw. südwestlich als Einzelbebauung und geschlossene Bebauung. Im Weiteren sind Waldflächen vorhanden.

#### 4 Messstrategie

##### 4.1 Messgebiet

Die planfestgestellte Deponiefläche wird nördlich, östlich und südlich von landwirtschaftlich genutzten Flächen begrenzt. In östlicher und südlicher Richtung schließt ein Waldbestand an die landwirtschaftliche Fläche an. Westlich wird die Deponiefläche direkt durch einen Waldbestand begrenzt. Im potentiellen Bereich der DK I-Deponie erfolgt derzeit eine landwirtschaftliche Nutzung.

Für das nähere Umfeld stellt der gesamte Standortbereich in der ursprünglichen Geländeform eine schräge Fläche dar. Im Süden liegt die Standortgrenze auf einem weitgehend gleichen Niveau des anschließenden Geländes. Im östlichen Randbereich sowie im nordwestlichen Randbereich steigt das anschließende Geländeniveau stark an.



Abbildung 1: Lage der Deponie Schönbuch in Albstadt-Tailfingen (rote Markierung),  
© GoogleEarth





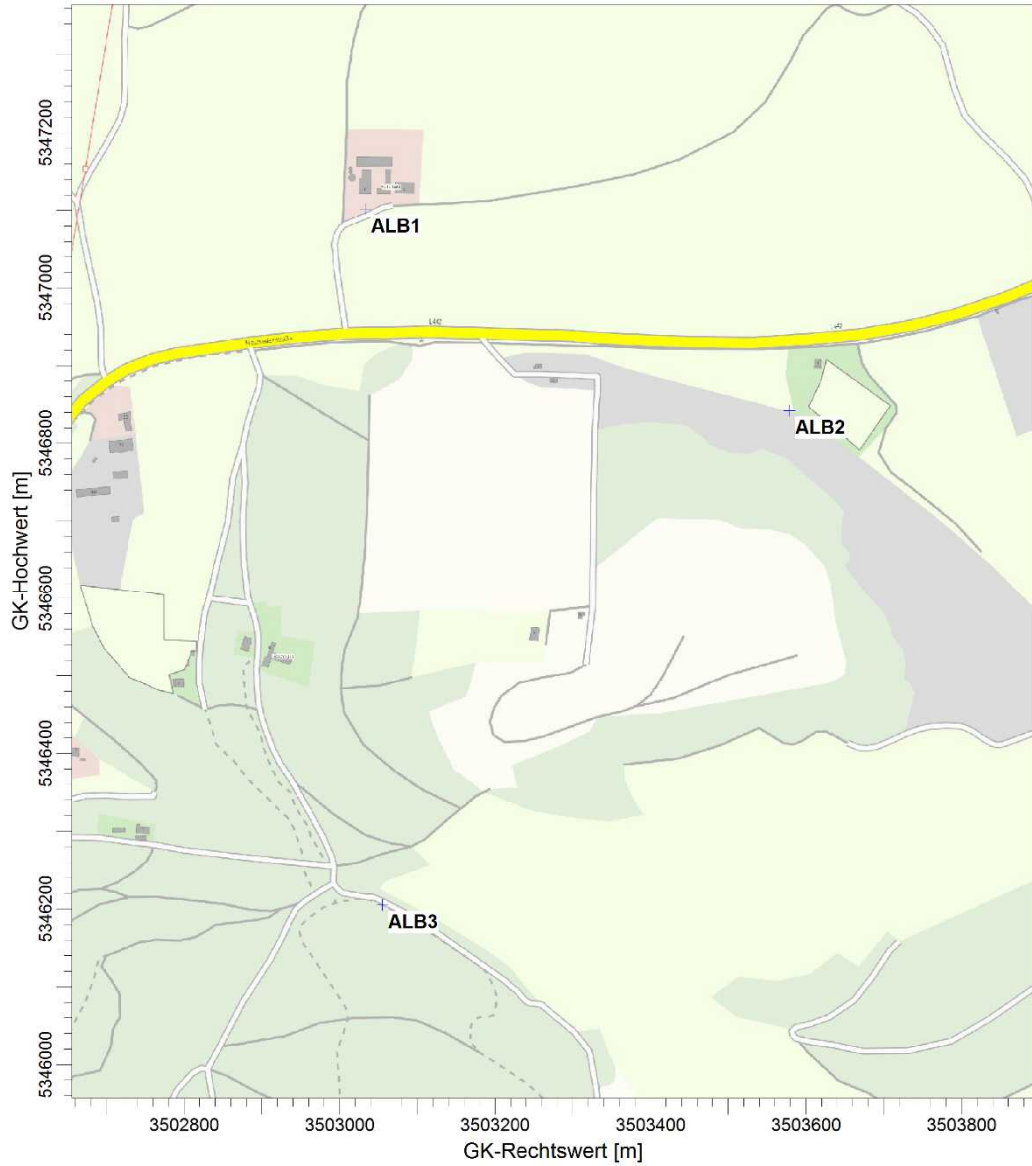


Abbildung 3: Lage der Messstellen, © Geobasis NRW

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Messpunkte mit Lage und Messobjekten.

Be- zeich- nung	Stoffe / Stoffgruppen	Koordinate in m		Abstand zur Emissions- quelle	Beschreibung
		Ost/West	Nord/Süd		
ALB1	Schwebstaub (PM10), Staubniederschlag	3503033	5347102	360 m nördlich	Schafbühl 1, 72461 Albstadt
ALB2	Staubniederschlag	3503579	5346842	320 m öst- lich	Neuweilerstraße, an Deponie vorbei, hinter Hundeverein
ALB3	Staubniederschlag	3503055	5346205	250 m südlich	an Schützenhaus vorbei, 100 m Waldweg

#### Messpunkt ALB1:

Lage: Schafbühl 1, 72461 Albstadt



Abbildung 4: Messstelle ALB1, © ANECO

**Messpunkt ALB2:**

Lage: Bühler Neuweilerstraße, an Deponie vorbei, hinter Hundeverein



Abbildung 5: Messstelle ALB2, © ANECO

**Messpunkt ALB3:**

Lage: an Schützenhaus vorbei, 100 m Waldweg



Abbildung 6: Messstelle ALB3, © ANECO

#### 4.3 Messzeitraum

Die Messungen wurden für die Dauer von sechs Monaten in der Zeit vom 16. Mai 2018 bis 16. November 2018 durchgeführt. Während der Messzeit gab es keine besonderen Vorkommnisse.

#### 4.4 Messzeiten

Schwebstaub (PM10) wurde als Tageswert gemessen, Staubbiederschlag mit einer Probenahmezeit von  $30 \pm 2$  Tagen. Die Probenahme erfolgte zeitlich parallel an allen Messpunkten.

#### 4.5 Datenverfügbarkeit

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

Die Datenverfügbarkeit für PM10 beträgt 99%, für Staubbiederschlag 100%.

#### 4.6 Messtechnik

Die Messungen wurden gemäß Nr. 4.6.2.7 der TA Luft [4] nach folgenden Vorschriften durchgeführt:

Stoff / Stoffgruppe	Messverfahren	Messgerät	Vorschrift
Schwebstaub (PM-10)	gravimetrisches Filterverfahren	Digitel DHA80 der Fa. Riemer Messtechnik, Hausen/Röhn	DIN EN 12341 [5]
Staubbiederschlag	Bergerhoff-Verfahren	Topfsammler aus Glas mit Halterung	VDI 4320 Blatt 2 [8]

##### 4.6.1 Schwebstaub (PM10)

Probenahme mittels vollautomatischem Staubprobensammler DIGITEL DHA-80 gemäß DIN EN 12341 [5]

- PM-10 Entnahmesonde: einstufiger Impaktor für 30 m<sup>3</sup>/h Durchflussrate  
Prallplatte für PM-10-Entnahmesonde
- geräteinterne Druck- und Temperaturmessung zum Bezug des Probenahmeverolumens auf p/T-Umgebungswerte
- Probenahmedauer: 24 Stunden (0:00 bis 24:00 Uhr)
- Probenahmeverolumen: ca. 700 m<sup>3</sup> bei 30 m<sup>3</sup>/h
- Filtermaterial: Glasfaserfilter Munktell & Filtrak GmbH
- Filterdurchmesser: 150mm/140mm beströmt
- Nachweisgrenze: ca. 2 µg/m<sup>3</sup>

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

Für die gravimetrischen Untersuchungen wurden Glasfaserfilter verwendet. Für die gravimetrischen Untersuchungen und die Konditionierung der Filter stand ein klimatisierter Wä-  
geraum zur Verfügung, der die Temperatur auf  $(20\pm 1)$  °C, sowie die Luftfeuchte auf 45-50 % konstant hält. Für die gesamte Vorgehensweise wurde die DIN EN 12341 [5] zu Grunde gelegt.

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

#### 4.6.2 Staubniederschlag

Messung des Trockenrückstands des während einer Expositionsdauer von  $30 \pm 2$  Tagen in einem Auffanggefäß gesammelten atmosphärischen Stoffeintrags (Bergerhoff-Verfahren) gemäß VDI 4320 Blatt 2 [8].

- Auffanggefäß: Haushaltskonservenglas mit einer oberen lichten Weite von 89 mm
- Probenahmedauer:  $30 \pm 2$  Tage
- Nachweisgrenze: ca. 6 mg/(m<sup>2</sup>·d)
- Erweiterte Messunsicherheit U 0,95: 12 mg/(m<sup>2</sup>·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**

#### **Behandlung von Messausfällen**

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

#### **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, die nicht erklärbar sind. Alle validen Daten wurden in die Kenngrößenermittlung mit einbezogen.

#### **Behandlung von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenze**

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

#### **Bildung der Kenngrößen**

Die Bildung der Kenngrößen zur Immissionsbelastung erfolgt unter Berücksichtigung der Vorgaben der TA Luft [4] und basiert auf den Rechenvorschriften der VDI 4280 Blatt 1 Anhang D [10].

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 [10]):

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

Legende:

$\bar{A}$  = arithmetischer Mittelwert

n = Anzahl der Werte

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

## 5.2 Messergebnisse

### 5.2.1 Schwebstaub (PM10)

Lage der Messstelle: ALB1

Tag	Mai 2018	Juni 2018	Juli 2018	August 2018	Sept. 2018	Oktober 2018	November 2018
Immissionskonzentration an Schwebstaub (PM-10) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (bez. auf Umgebungsbed.)							
1		12,6	14,9	12,5	13,4	16,7	8,4
2		10,8	*	9,5	7,3	9,9	14,7
3		11,9	16,7	18,4	8,6	6,1	25,2
4		14,0	15,5	20,4	10,4	13,6	18,6
5		13,6	11,5	16,7	13,8	15,0	4,9
6		14,6	12,8	14,9	16,1	12,1	5,0
7		13,5	18,5	10,9	14,9	14,7	7,2
8		14,0	17,2	14,3	9,1	13,6	6,2
9		16,1	12,8	15,2	11,7	18,8	11,5
10		15,3	14,2	8,8	12,6	16,6	7,9
11		19,4	4,5	9,8	13,9	14,1	3,6
12		11,7	11,4	7,2	15,9	8,8	5,0
13		10,4	11,0	7,5	15,0	12,7	4,5
14		10,4	12,2	6,4	11,7	13,0	4,2
15		9,5	10,3	7,7	19,4	16,1	
16	41,2	16,9	3,6	10,4	12,7	19,3	
17	21,3	15,5	10,6	11,1	9,6	19,7	
18	22,9	15,4	12,3	14,4	14,7	28,9	
19	18,6	12,8	12,1	15,2	14,3	42,0	
20	15,2	16,9	11,1	12,6	16,3	42,7	
21	13,4	15,6	9,8	14,8	18,7	16,7	
22	12,0	12,7	13,7	15,6	11,3	14,8	
23	14,6	13,0	17,2	11,1	8,4	16,0	
24	13,7	13,5	17,6	9,5	8,1	9,2	
25	16,0	6,1	16,5	8,9	9,4	6,5	
26	15,9	11,7	13,4	*	10,1	14,0	
27	23,0	16,9	15,7	5,3	11,1	5,4	
28	27,2	11,5	6,2	9,1	17,5	5,0	
29	17,6	17,6	6,9	12,2	15,7	8,1	
30	12,7	20,0	8,6	7,3	15,3	7,6	
31	23,1	-	12,7	12,6	-	9,1	-

\* Netzausfall

**Mittelwert 13,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$** 

Anzahl Messtage	183
Anzahl Messwerte	181
Verfügbarkeit	99 %
Anzahl Überschreitungen des Tagesmittelwertes	0
Berechnete Anzahl Überschreitungen des Tagesmittelwertes bezogen auf ein Jahr	0

## 5.2.2 Staubniederschlag

Messzyklus	Messzeitraum	Alb_1 [g/(m <sup>2</sup> d)]	Alb_2 [g/(m <sup>2</sup> d)]	Alb_3 [g/(m <sup>2</sup> d)]
1	15.05.2018 – 14.06.2018	0,061	0,049	0,140
2	14.06.2018 – 12.07.2018	0,033	0,151	0,028
3	12.07.2018 – 09.08.2018	0,128	0,045	0,211
4	09.08.2018 – 06.09.2018	0,050	0,051	0,048
5	06.09.2018 – 04.10.2018	0,052	0,026	0,300
6	04.10.2018 – 02.11.2018	0,038	0,012	0,302
7	02.11.2018 – 16.11.2018	< 0,001	0,021	0,221
Mittelwert		0,052	0,051	0,178



## 6 Beurteilung der Luftqualität und Diskussion

Im Vergleich mit den Immissionswerten ergibt sich die nachfolgende Immissionsituation:

### 6.1 Meteorologie im Messzeitraum

Im Messzeitraum wurden keine meteorologischen Messungen durchgeführt.

### 6.2 Stoffe und Stoffgruppen

#### 6.2.1 Schwebstaub (PM10)

Schwebstaub (PM10)	Immissionswert	Dimension	Immissions-Jahres-belastung	% vom Immissionswert
	Jahr		IJV	
ALB1	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,4	34

Schwebstaub (PM10)	Immissionswert	Dimension	Überschreitungshäufigkeit im Jahr	
			berechnet	zulässig
	24 Stunden		ITV	
ALB1	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0	35

Die ermittelten Gehalte an Schwebstaub (PM10) unterschreiten den in der Nr. 4.2.1 TA Luft [4] festgelegten Immissionsjahreswert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  deutlich. Darüber hinaus unterschreiten die ermittelten Gehalte an Schwebstaub (PM10) das in Nr. 4.6.2.1 TA Luft [4] festgelegte Kriterium der „geringen Vorbelastung“ (85 vom Hundert des festgelegten Immissionswertes) von  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bei Einhaltung dieses Wertes kann der Messzeitraum auf sechs Monate verkürzt werden. Der Immissionstageswert von 35 Überschreitungen des Tagesmittelwertes  $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wird sicher eingehalten.

#### 6.2.2 Staubbiederschlag

Staubbiederschlag	Immissionswert	Dimension	Immissions-Jahres-belastung	% vom Immissionswert
	Jahr		IJV	
ALB1	0,35	$\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	0,052	15
ALB2	0,35	$\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	0,051	15
ALB3	0,35	$\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$	0,178	51

Die ermittelten Depositionswerte unterschreiten den in der Nr. 4.3.1 TA Luft [4] zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubbiederschlag festgelegten Immissionswert von 0,35 g/(m<sup>2</sup>d) deutlich.

### **6.3 Plausibilitätsprüfung**

Die Messergebnisse entsprechen in ihrer Höhe und dem zeitlichen Verlauf dem erwarteten Bild für ein Messgebiet dieser Prägung. Auffälligkeiten in Form von stark erhöhten Schadstoffbelastungen (z.B. Grenzwert-Überschreitungen) konnten nicht beobachtet werden.

Unplausible Ergebnisse wurden im Messzeitraum nicht ermittelt.

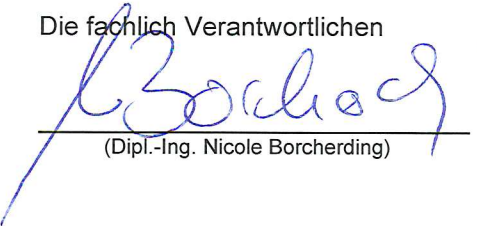
**7 Literaturverzeichnis**

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
- [2] Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 vom 07.07.2014, D-PL-17451-01-00
- [3] 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
- [4] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 30.07.2002. Gem. Ministerialblatt 53. Jahrgang ISSN 0939-4729 Nr. 25, herausgegeben vom Bundesministerium des Innern, Berlin 30. Juli 2002
- [5] Richtlinie DIN EN 12341: Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren für die Bestimmung der PM10- oder PM2,5-Massenkonzentration des Schwebstaubes. Deutsche Fassung EN 12341:2012, Ausgabe: Juli 2012, Beuth-Verlag, Berlin.
- [6] 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
- [7] 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
- [8] Richtlinie VDI 4320 Blatt 2: Messen atmosphärischer Depositionen – Bestimmung des Staubniederschlags nach der Bergerhoff-Methode. Ausgabe: Januar 2012, Beuth-Verlag, Berlin.
- [9] Grabowski, H.-G. und U. Hartmann, 2007: Bewertung von Schwebstaub (PM-10)-Immissionen im Wirkungsbereich von Steinbrüchen im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren. Immissionsschutz Heft 2, S. 73-78.
- [10] Richtlinie VDI 4280 Blatt 1:2014-10, Planung von Immissionsmessungen - Allgemeine Regeln für Untersuchungen der Luftbeschaffenheit.

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

Mönchengladbach, den 16. Januar 2019 NB

Die fachlich Verantwortlichen

  
(Dipl.-Ing. Nicole Borchering)  
(Dipl.-Chem. Michael Robert)

## **A N H A N G**

### **Mess- und Rechenwerte**

Datum / Zeit	p	T	R	PM10	PM10
	[mbar]	[°C]	[m³/h]	mg/Probe	µg/m³
17.05.2018 00:00	898	11,4	374,264	15,43	41,2
18.05.2018 00:00	901	11	697,833	14,87	21,3
19.05.2018 00:00	902	13,8	700,457	16,04	22,9
20.05.2018 00:00	902	12,7	699,972	13,04	18,6
21.05.2018 00:00	901	12,5	699,430	10,61	15,2
22.05.2018 00:00	898	15,9	705,262	9,47	13,4
23.05.2018 00:00	897	15,6	705,672	8,48	12,0
24.05.2018 00:00	900	15,5	704,327	10,29	14,6
25.05.2018 00:00	902	16,4	704,722	9,66	13,7
26.05.2018 00:00	903	18,9	707,410	11,32	16,0
27.05.2018 00:00	904	20,1	709,369	11,31	15,9
28.05.2018 00:00	903	20	709,849	16,3	23,0
29.05.2018 00:00	901	20,9	711,349	19,36	27,2
30.05.2018 00:00	900	19,6	710,404	12,5	17,6
31.05.2018 00:00	903	20,5	711,841	9,07	12,7
01.06.2018 00:00	907	20,2	377,448	8,73	23,1
02.06.2018 00:00	914	17,2	704,697	8,91	12,6
03.06.2018 00:00	912	18,3	707,032	7,65	10,8
04.06.2018 00:00	909	19,8	709,292	8,46	11,9
05.06.2018 00:00	903	21,1	713,185	9,99	14,0
06.06.2018 00:00	902	21,3	714,580	9,69	13,6
07.06.2018 00:00	903	19,9	712,525	10,4	14,6
08.06.2018 00:00	907	17,4	708,571	9,6	13,5
09.06.2018 00:00	908	19	710,554	9,97	14,0
10.06.2018 00:00	910	18,2	708,163	11,43	16,1
11.06.2018 00:00	910	20,8	711,275	10,87	15,3
12.06.2018 00:00	909	20,1	711,956	13,84	19,4
13.06.2018 00:00	915	16,7	705,451	8,23	11,7
14.06.2018 00:00	913	11,8	700,926	7,31	10,4
15.06.2018 00:00	920	14,1	701,701	7,3	10,4
16.06.2018 00:00	920	16,6	703,913	6,7	9,5
17.06.2018 00:00	918	18,8	706,048	11,93	16,9
18.06.2018 00:00	920	18,7	704,550	10,9	15,5
19.06.2018 00:00	924	18	701,487	10,8	15,4
20.06.2018 00:00	928	19,8	701,993	8,99	12,8
21.06.2018 00:00	924	21,8	706,004	11,93	16,9
22.06.2018 00:00	920	20,3	704,379	10,98	15,6
23.06.2018 00:00	923	12,3	693,571	8,81	12,7
24.06.2018 00:00	940	13,9	689,792	8,95	13,0
25.06.2018 00:00	925	14,9	696,650	9,37	13,5
26.06.2018 00:00	925	15,7	697,644	4,29	6,1
27.06.2018 00:00	927	16,6	700,181	8,19	11,7
28.06.2018 00:00	927	17,9	703,337	11,91	16,9
29.06.2018 00:00	913	15,5	705,733	8,13	11,5
30.06.2018 00:00	900	18,4	710,936	12,53	17,6

Datum / Zeit	p [mbar]	T [°C]	R [m³/h]	PM10 mg/Probe	PM10 µg/m³
01.07.2018 00:00	896	22,5	719,598	14,38	20,0
02.07.2018 00:00	896	18,6	713,822	10,62	14,9
03.07.2018 00:00	896	13,4	84,497		
04.07.2018 00:00	898	19,4	715,000	11,93	16,7
05.07.2018 00:00	899	19,9	714,806	11,05	15,5
06.07.2018 00:00	897	16,5	712,955	8,19	11,5
07.07.2018 00:00	900	17	711,503	9,08	12,8
09.07.2018 00:00	903	20	713,839	12,31	17,2
10.07.2018 00:00	901	20,4	716,162	9,17	12,8
11.07.2018 00:00	898	16,5	712,041	10,09	14,2
12.07.2018 00:00	898	13,6	732,175	3,33	4,5
13.07.2018 00:00	900	16,9	713,157	8,14	11,4
14.07.2018 00:00	901	20,4	717,235	7,91	11,0
15.07.2018 00:00	900	22,2	718,666	8,74	12,2
16.07.2018 00:00	899	20,5	718,118	7,39	10,3
17.07.2018 00:00	897	20	738,712	2,66	3,6
18.07.2018 00:00	899	18,8	714,377	7,58	10,6
19.07.2018 00:00	902	21,3	716,072	8,8	12,3
20.07.2018 00:00	901	22,5	718,479	8,66	12,1
21.07.2018 00:00	900	20,9	715,732	7,97	11,1
22.07.2018 00:00	899	16,9	712,169	7	9,8
23.07.2018 00:00	900	17,2	711,158	9,73	13,7
24.07.2018 00:00	903	19,4	716,407	12,35	17,2
25.07.2018 00:00	901	22	719,472	12,64	17,6
26.07.2018 00:00	902	22,6	721,505	11,93	16,5
27.07.2018 00:00	902	23,7	722,760	9,72	13,4
28.07.2018 00:00	900	23,2	723,979	11,34	15,7
29.07.2018 00:00	900	20,9	718,834	4,49	6,2
30.07.2018 00:00	902	22,1	718,145	4,97	6,9
31.07.2018 00:00	906	25,4	720,782	6,19	8,6
01.08.2018 00:00	909	26	722,877	9,2	12,7
02.08.2018 00:00	912	24,7	721,653	9,01	12,5
03.08.2018 00:00	912	23	719,133	6,86	9,5
04.08.2018 00:00	912	25,7	724,242	13,35	18,4
05.08.2018 00:00	911	26,7	719,731	14,69	20,4
06.08.2018 00:00	910	25	717,957	11,98	16,7
07.08.2018 00:00	908	24,7	717,930	10,67	14,9
08.08.2018 00:00	905	21,5	716,085	7,82	10,9
09.08.2018 00:00	907	22,2	714,191	10,19	14,3
10.08.2018 00:00	906	22,3	714,812	10,86	15,2
11.08.2018 00:00	912	17,4	706,123	6,24	8,8
12.08.2018 00:00	912	17,7	707,667	6,97	9,8
13.08.2018 00:00	906	20,3	711,318	5,12	7,2
14.08.2018 00:00	902	19,6	713,239	5,35	7,5
15.08.2018 00:00	906	17,9	708,200	4,55	6,4



Datum / Zeit	p [mbar]	T [°C]	R [m³/h]	PM10 mg/Probe	PM10 µg/m³
16.08.2018 00:00	909	19,1	708,066	5,42	7,7
17.08.2018 00:00	908	21,6	713,488	7,45	10,4
18.08.2018 00:00	914	20,6	708,967	7,86	11,1
19.08.2018 00:00	921	20,1	706,022	10,17	14,4
20.08.2018 00:00	921	22,7	709,123	10,75	15,2
21.08.2018 00:00	920	22,6	708,375	8,95	12,6
22.08.2018 00:00	920	22,8	708,564	10,46	14,8
23.08.2018 00:00	920	23,8	709,791	11,05	15,6
24.08.2018 00:00	926	20,5	703,854	7,83	11,1
25.08.2018 00:00	933	16	694,876	6,59	9,5
26.08.2018 00:00	916	10,7	693,981	6,2	8,9
27.08.2018 00:00	921	7,7	41,004	Netzausfall	
28.08.2018 00:00	917	17,5	702,050	3,71	5,3
29.08.2018 00:00	914	19,1	705,944	6,39	9,1
30.08.2018 00:00	913	20,5	706,873	8,59	12,2
31.08.2018 00:00	919	16,2	700,177	5,13	7,3
01.09.2018 00:00	919	13	695,992	8,8	12,6
02.09.2018 00:00	922	13,3	695,179	9,34	13,4
03.09.2018 00:00	921	12,6	694,776	5,04	7,3
04.09.2018 00:00	918	14,7	699,352	6,01	8,6
05.09.2018 00:00	919	16,9	701,921	7,27	10,4
06.09.2018 00:00	920	18,5	702,504	9,67	13,8
07.09.2018 00:00	916	17,9	698,641	11,25	16,1
08.09.2018 00:00	919	16,7	700,689	10,42	14,9
09.09.2018 00:00	924	16,2	698,113	6,34	9,1
10.09.2018 00:00	926	18,7	700,843	8,21	11,7
11.09.2018 00:00	928	20,2	701,977	8,88	12,6
12.09.2018 00:00	932	20,6	700,696	9,75	13,9
13.09.2018 00:00	934	22,8	703,140	11,18	15,9
14.09.2018 00:00	923	19	702,806	10,55	15,0
15.09.2018 00:00	918	16,2	701,704	8,22	11,7
16.09.2018 00:00	920	16,4	700,476	13,61	19,4
17.09.2018 00:00	917	16,2	700,788	8,92	12,7
18.09.2018 00:00	914	19,5	705,805	6,77	9,6
19.09.2018 00:00	912	20,5	707,363	10,37	14,7
20.09.2018 00:00	913	20,2	706,970	10,13	14,3
21.09.2018 00:00	911	21,2	708,998	11,56	16,3
22.09.2018 00:00	907	17,8	706,356	13,21	18,7
23.09.2018 00:00	912	12,5	697,130	7,91	11,3
24.09.2018 00:00	906	15	703,757	5,89	8,4
25.09.2018 00:00	919	8,5	692,344	5,59	8,1
26.09.2018 00:00	927	7,2	687,737	6,44	9,4
27.09.2018 00:00	923	12	696,601	7,06	10,1
28.09.2018 00:00	918	17,4	703,476	7,82	11,1
29.09.2018 00:00	912	16,1	706,425	12,39	17,5
30.09.2018 00:00	912	10,2	698,027	10,99	15,7

Datum / Zeit	p [mbar]	T [°C]	R [m³/h]	PM10 mg/Probe	PM10 µg/m³
01.10.2018 00:00	906	14,3	703,741	10,8	15,3
02.10.2018 00:00	906	8,5	695,558	11,65	16,7
03.10.2018 00:00	912	6,6	690,541	6,82	9,9
04.10.2018 00:00	914	10,9	697,394	4,23	6,1
05.10.2018 00:00	915	11,9	698,489	9,47	13,6
06.10.2018 00:00	910	15,5	704,546	10,55	15,0
07.10.2018 00:00	903	16,9	710,669	8,59	12,1
08.10.2018 00:00	905	16,1	708,679	10,41	14,7
09.10.2018 00:00	909	14,1	701,982	9,53	13,6
10.10.2018 00:00	911	13,9	700,478	13,2	18,8
11.10.2018 00:00	907	13,9	702,580	11,64	16,6
12.10.2018 00:00	905	16,8	707,553	9,96	14,1
13.10.2018 00:00	912	18	707,411	6,21	8,8
14.10.2018 00:00	911	17,1	705,194	8,96	12,7
15.10.2018 00:00	904	16,4	707,064	9,2	13,0
16.10.2018 00:00	904	17	707,523	11,42	16,1
17.10.2018 00:00	908	16,4	705,827	13,62	19,3
18.10.2018 00:00	908	15,8	704,958	13,91	19,7
19.10.2018 00:00	909	14,6	702,441	20,31	28,9
20.10.2018 00:00	911	12	697,850	29,34	42,0
21.10.2018 00:00	915	12,1	697,819	29,79	42,7
22.10.2018 00:00	914	8,6	693,323	11,56	16,7
23.10.2018 00:00	915	9,1	691,917	10,23	14,8
24.10.2018 00:00	915	9,1	691,681	11,09	16,0
25.10.2018 00:00	913	8,9	692,261	6,4	9,2
26.10.2018 00:00	909	9,7	695,117	4,52	6,5
27.10.2018 00:00	900	10,2	699,610	9,8	14,0
28.10.2018 00:00	897	3,7	691,479	3,75	5,4
29.10.2018 00:00	896	1	689,271	3,42	5,0
30.10.2018 00:00	889	2,2	692,752	5,58	8,1
31.10.2018 00:00	891	3,3	694,417	5,31	7,6
01.11.2018 00:00	905	5,1	691,984	6,33	9,1
02.11.2018 00:00	904	10,2	698,578	5,87	8,4
03.11.2018 00:00	912	8,2	692,777	10,2	14,7
04.11.2018 00:00	914	8	691,686	17,4	25,2
05.11.2018 00:00	906	8,3	694,549	12,9	18,6
06.11.2018 00:00	901	11,5	700,273	3,4	4,9
07.11.2018 00:00	900	11,6	701,005	3,5	5,0
08.11.2018 00:00	904	10,8	698,288	5	7,2
09.11.2018 00:00	910	8,7	692,964	4,3	6,2
10.11.2018 00:00	907	8,8	694,172	8	11,5
11.11.2018 00:00	901	10,6	699,292	5,5	7,9
12.11.2018 00:00	905	10,2	697,926	2,5	3,6
13.11.2018 00:00	910	13,1	699,724	3,5	5,0
14.11.2018 00:00	917	8,8	691,221	3,1	4,5
15.11.2018 00:00	918	6,3	687,978	2,9	4,2



**Auswertung Staubniederschlag**Messstelle 1: **Alb\_1**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m <sup>2</sup> d)]
1	15.05.-14.06.2018	30	12,9	95	0,061
2	14.06.-12.07.2018	28	6,5	95	0,033
3	12.07.-09.08.2018	28	25,4	95	0,128
4	09.08.-06.09.2018	28	10	95	0,050
5	06.09.-04.10.2018	28	10,4	95	0,052
6	04.10.-02.11.2018	28	7,6	95	0,038
7	02.11.-16.11.2018	14	0,1	95	0,001
Mittelwert					0,052

Messstelle 2: **Alb\_2**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m <sup>2</sup> d)]
1	15.05.-14.06.2018	30	10,4	95	0,049
2	14.06.-12.07.2018	28	29,9	95	0,151
3	12.07.-09.08.2018	28	9	95	0,045
4	09.08.-06.09.2018	28	10,1	95	0,051
5	06.09.-04.10.2018	28	5,2	95	0,026
6	04.10.-02.11.2018	28	2,4	95	0,012
7	02.11.-16.11.2018	14	2,1	95	0,021
Mittelwert					0,051

Messstelle 3: **Alb\_3**

Messung	Messzeit	Standzeit [d]	Auswaage [mg]	Glasform [mm]	Ergebnis [g/(m <sup>2</sup> d)]
1	15.05.-14.06.2018	30	29,7	95	0,140
2	14.06.-12.07.2018	28	5,6	95	0,028
3	12.07.-09.08.2018	28	41,8	95	0,211
4	09.08.-06.09.2018	28	9,5	95	0,048
5	06.09.-04.10.2018	28	59,5	95	0,300
6	04.10.-02.11.2018	28	59,9	95	0,302
7	02.11.-16.11.2018	14	21,9	95	0,221
Mittelwert					0,178